



MÉMOIRES
DE CHIMIE.

T. II.

MÉMOIRES DE CHIMIE,

CONTENANT

DES ANALYSES DE MINÉRAUX,

PAR MARTIN HENRI KLAPROTH,

Professeur de Chimie à l'Académie d'Artillerie de Prusse, Membre de l'Académie royale des Sciences et Arts de Berlin, et de l'Académie des Arts et Métiers de la même Ville, Associé de l'Institut national de France, etc., etc.;

TRADUIT DE L'ALLEMAND

PAR B. M. TASSAERT, Chimiste, l'un des Collaborateurs des *Annales de Chimie.*

TOME SECOND.

A PARIS,

Chez F. BUISSON, Libraire, rue Gît-le-Cœur, nº 10,
ci-devant rue Haute-Feuille, nºs 20 et 23.

1807.

L. Grandeau

MÉMOIRES DE CHIMIE.

XLVI.

Analyse de l'Hydrophane de Saxe. (1)

PARMI les différentes sortes d'opales, connues sous le nom d'Hydrophanes, d'Opales changeantes, d'*Oculus mundi*, qui toutes possèdent la singulière propriété de devenir transparentes, lorsqu'on les plonge dans l'eau ou d'autres liquides, celle de Saxe se distingue surtout par les belles couleurs qu'elle réfléchit, et dont quelques morceaux donnent des marques dans leur état naturel.

Quoique plusieurs personnes ayent déjà analysé l'Hydrophane, cependant leurs analyses varient tant, que M. Wiegleb se crut

(1) Annales de Chimie, 1790, vol. 1, p. 51.

autorisé à la répéter (1), et il a trouvé que la partie argileuse, à laquelle on attribuoit les propriétés physiques de cette pierre, n'étoit pas aussi considérable qu'elle avoit été annoncée par ces différents Auteurs.

Mon Analyse, faite avec des morceaux d'hydrophane de Sélitz, près Hubertsburg, qui m'avoient été remis à Dresden par M. Racknitz, diffère un peu de celle de M. Wiegleb. M. Racknitz, savant amateur de la minéralogie, a aussi confirmé la propriété décrite par M. Wiegleb; savoir, que l'hydrophane est molle dans sa mine; et que, dans cet état, elle est susceptible de prendre l'empreinte de différens corps durs.

a. 100 grains de cette hydrophane, concassés grossièrement, ont été mis dans une cornue de verre, et rougis à feu nu. L'opération étant finie, il s'est trouvé dans le récipient de l'huile empireumatique, couverte d'une pellicule grasse; la pierre avoit perdu 5 grains un quart.

b. L'hydrophane calcinée fut porphyrisée, mêlée avec deux fois son poids de carbonate

---

(1) Annales de Chimie, 1789, vol. 1, p. 49.

de soude, et exposée à une chaleur assez considérable pendant deux heures.

Après le refroidissement, la masse fut broyée, sursaturée d'acide muriatique affoibli, et mise en digestion; la dissolution muriatique, séparée de la silice à l'aide d'un filtre, a été évaporée, ainsi que l'eau de lavage; puis je l'ai saturée d'ammoniaque, qui occasionna un léger précipité d'alumine pure. Après avoir été rougie, elle pesa 1 grain un huitième: le restant de la liqueur ne contenoit plus rien.

D'après cette analyse, cent parties d'hydrophane de Saxe contiendroient donc,

Silice	93,125
Alumine	1,625
Parties combustibles, volatiles et eau	5,250
	100,

Si, lorsqu'on a chassé l'humidité contenue dans l'hydrophane, on l'imbibe de cire ou blanc de baleine, elle acquiert la propriété de devenir transparente, lorsqu'elle est chauffée dans une cuillère sur des charbons, et elle prend alors une couleur d'un brun jaune ou une couleur grise; dans ce dernier état, on la nomme aussi Pyrophane.

XLVII.

Analyse de l'Opale blanche et verte de Kosemutz (1).

PARMI les différentes pierres qui accompagnent la chrysoprase dans les mines de la montagne de Kosemutz, on trouve plusieurs sortes d'opales, qu'il faut classer parmi les opales ordinaires et les pseudo-opales; on les trouve ordinairement colorées en vert, rouge, jaune et blanc de lait; les trois dernières, qui sont des opales communes, se trouvent sur de la roche de corne grise et brune.

J'ai choisi pour l'analyse suivante la variété blanc de lait, qui est translucide, et qui tire un peu sur le bleuâtre.

a. J'ai pulvérisé une demi-once de cette opale, et l'ai fait rougir avec une once de carbonate de soude pendant deux heures, après quoi j'ai broyé la masse, l'ai sursaturée d'acide muriatique, et l'ai fait évaporer presqu'à siccité; ensuite je l'ai délayée dans l'eau, et mise sur un filtre. Le résidu, qui n'étoit que

(1) Observations et Découvertes, Histoire natur., vol. 2, 2e. cahier, Berlin, 1788, p. 45.

de la silice, bien lavé et rougi, pesoit 37 grains.

b. La liqueur a été rapprochée et saturée d'ammoniaque; elle a donné un léger précipité brun. Ayant séparé ce dernier de la dissolution, j'y ai ajouté du carbonate de soude; mais il ne se fit plus de précipité, ce qui a indiqué qu'elle ne contenoit plus rien.

c. Le précipité fait par l'ammoniaque a été dissout dans l'acide muriatique, et mêlé de prussiate de potasse; il s'est fait un précipité bleu, dont la quantité a indiqué tout au plus un quart de grain d'oxide de fer contenu dans l'opale. Après l'avoir séparé, et ajouté du carbonate de soude à la liqueur, il s'en est précipité encore un demi-grain d'alumine, qu'on peut évaluer à-peu-près un quart de grain d'alumine calcinée.

Ainsi, cette opale paroît ne contenir que de la silice, puisqu'une demi-once a donné,

Silice	237 grains
Alumine	0,25
Oxide de fer . . . . . , . .	0,25
	237,50
Perte	2,50
	240

La variété de cette opale de Kosemutz, qui a une couleur vert de pomme, et qu'on devroit classer parmi les pseudo-opales, traverse, de même que la chrysoprase, les couches inégales des différentes pierres et terres de la montagne, et forme des veines ou filons qui ont depuis un demi-pouce jusqu'à un pouce d'épaisseur. Les parties constituantes de cette opale verte sont semblables à celles de l'opale blanche; elle contient seulement un pour cent de nickel, ce qui la colore en vert, ainsi que la chrysoprase.

XLVIII.

Analyse de l'Opale jaune de Telkebanya.

J'ai choisi, pour l'analyse de cette opale connue sous le nom de Pierre de Telkebanya ou de Pechopale, la variété de couleur verte jaunâtre, dont les grands fragmens ressemblent assez au succin jaune.

a. J'ai fait rougir 100 grains de ces fragmens grossiers pendant demi-heure dans un creuset couvert; la pierre a décrépité avec un peu de bruit; après la calcination, elle

n'étoit plus que translucide sur les bords; sa couleur avoit passé au brun jaune-clair. Elle avoit perdu 5 grains, étoit devenue friable, et se laissoit facilement pulvériser.

Exposée à un feu plus violent, cette opale est devenue grisâtre, parce qu'alors le peu d'oxide de fer qu'elle contenoit, et qui la coloroit, se trouve réduit; et quand on la regarde dans cet état avec une bonne loupe, l'on y découvre des petits grains de fer (1), qui ont suinté à la surface.

b. Les 95 grains d'opale rougie furent broyés et mêlés avec 200 grains de carbonate de soude, puis calcinés pendant demi-heure. Le mélange, étant refroidi, étoit parfaitement blanc, et très-légèrement agglutiné; il fut délayé dans l'eau, sursaturé d'acide muriatique, et évaporé en consistance de gelée, ensuite délayé de nouveau dans l'eau, et filtré.

La silice restée sur le filtre pesoit, après avoir été calcinée, 93 grains et demi.

c. La dissolution muriatique incolore fut saturée d'ammoniaque; elle n'a déposé que peu de flocons bruns, qui, rassemblés et rou-

(1) Voyez le 1er. vol. de ces Mémoires, page 23, n°. 66.

gis, ont pesé 1 grain; c'étoit de l'oxide de fer pur. Le reste de la liqueur ne contenoit plus rien.

100 parties de cette opale de Telkebanya sont donc composées de

Silice	93,50
Oxide de fer	1,
Eau	5,
	99,50

XLIX.

Analyse de la Pseudo-Opale brune, tirant sur le rouge, de Telkebanya.

C'est à tort que plusieurs minéralogistes ont considéré ce fossile, qui se rencontre plus rarement dans les montagnes de Telkebànya, comme un pechstein rouge. La couleur de cette pierre est d'un brun tirant sur la couleur du foie; elle se trouve en masse informe, et n'a qu'un brillant moyen: sa cassure est conchoïde, son tissu compacte et lice; elle est opaque et cassante; réduite en poudre fine, elle a une couleur saturée de sang-dragon. J'ai trouvé sa pesanteur spécifique de 2,540.

a. Rougie fortement dans un creuset couvert pendant demi-heure, cette opale n'a

point décrépité ni changé de couleur; mais elle a perdu 7 et demi pour cent.

Exposée au degré de chaleur plus considérable du fourneau de porcelaine, on remarque les phénomènes suivans, que j'ai déjà rapportés dans le premier volume de ces mémoires. Dans le creuset de charbon, cette opale se recouvre d'une quantité de boutons de fer, et la cassure de la pierre devient *grise*, mate, terreuse, très-dure, et poreuse comme une éponge; dans le creuset d'argile, la surface se recouvre d'une texture ferrugineuse, lamelleuse, attirable à l'aimant, qui jouit d'un brillant métallique.

Il paroît remarquable et étonnant que, dans ce dernier cas, le fer, dans un état aussi oxidé qu'il l'est dans ce fossile, se soit réduit à l'état de fer attirable, sans addition d'aucun combustible quelconque, qui ait plus d'affinité avec l'oxigène.

b. J'ai mêlé 100 grains de ce fossile, réduits en poudre très-fine, avec une dissolution de 300 grains de potasse; je l'ai évaporée à siccité dans le creuset d'argent, et l'ai fait rougir pendant une demi-heure. La masse étant refroidie, fut délayée dans l'eau, sursaturée abondamment d'acide muriatique, puis

évaporée en gelée, ensuite étendue de beaucoup d'eau, mise en digestion, et filtrée. La silice, qui s'étoit séparée, rassemblée sur un filtre, et calcinée, pesoit 43 grains et demi.

c. La dissolution muriatique, qui avoit une couleur jaune, fut saturée d'ammoniaque; il s'est précipité une assez grande quantité d'oxide de fer, qui, après avoir été lavé et rougi, pesa 47 grains. La liqueur, séparée de cet oxide de fer, a été rapprochée, et mélangée de carbonate de potasse; mais elle n'en fut plus changée.

d. L'oxide de fer fut dissout dans l'acide muriatique, et précipité par le prussiate de potasse. Après avoir séparé le précipité bleu, j'ai ajouté de l'ammoniaque à la dissolution, et ensuite du carbonate de potasse; mais il ne s'y fit plus de précipité.

Ce fossile, qui, à cause de la grande quantité de fer qu'il contient, mériteroit peut-être d'être placé parmi les différentes espèces de mine de fer, sous le nom de mine de fer opaline, contient en 100 parties,

Oxide de fer	47,
Silice	43,50
Eau	7,50
	98,

L.

Analyse de la Menilite (1).

Le fossile présent, dont MM. Delarbre et Quinquet ont fait la première mention (2), se trouve en rognons de toutes grandeurs, à Ménil-Montant, près Paris, à la profondeur de 60 à 80 pieds, au-dessous d'un banc argileux dans les couches d'un schiste à polir, suivant Derner. Sa couleur est bleuâtre à l'extérieur ; intérieurement elle est d'un brun châtain ; il a un brillant gras. A l'extérieur, son tissu paroît être feuilleté, ce qui ne dépend que des impressions de sa matrice, et qu'il faut bien distinguer du tissu de la pierre qui ressemble à un schiste grossier. Sa cassure en largeur est conchoïde ; mais en longueur, elle ne donne que des éclats raboteux qui sont translucides sur les bords. Il raye le verre ; mais cependant, la lime l'entame fortement, et fait une raie grise : le briquet

(1) Annales de Chimie, 1790, vol. 2, p. 297.
(2) Journ. de Physique, Paris, sept. 1787.

n'en tire que des étincelles isolées. Sa pesanteur spécifique est de 2,185.

Dans le système de minéralogie, l'on avoit placé cette pierre parmi les argiles, sous le nom de pechstein bleu. Une personne, qui ne s'est point nommée, écrivit à ce sujet à M. de la Méthérie (1), qu'elle doutait que ce dût être la place de ce fossile ; elle s'appuyoit sur les expériences qu'elle avoit faites de la manière suivante : Elle avoit humecté des morceaux de cette pierre avec de l'acide sulfurique, et les avoit laissés plusieurs mois à l'air; il s'était déposé peu-à-peu du sulfate de magnésie. L'inconnu se crut alors persuadé que cette pierre appartenoit parmi les pierres magnésiennes, et qu'elle devoit être placée parmi les serpentines, les pierres de lard et ollaires.

A.

Après avoir purifié les morceaux destinés à l'analyse, de la terre qui y adhéroit, j'en ai mis 100 grains dans une cornue, dont le col venoit plonger dans de l'eau de chaux ; ensuite

---

(3) Journ. de Physique, Paris, fév. 1789.

j'ai mis la cornue sur des charbons, et j'ai chauffé jusqu'à ce que tout fût rouge. Il passa quelques gouttes d'eau, et peu après j'ai vu l'eau de chaux se troubler. L'opération étant finie, j'ai ôté le récipient, et j'ai remarqué à cette eau de chaux une odeur bitumineuse, empireumatique, qui paroissoit aussi être alcaline.

Les morceaux de pierre dans la cornue étoient devenus noirs et luisans comme du charbon de terre, et avoient perdu 8 centièmes. Rougis dans un creuset ouvert, ils ont perdu cette couleur noire, et sont devenus bleuâtres, ensuite grisâtres, et ont encore perdu 3 grains.

Après les avoir réduits en poudre fine, je les ai mêlés avec le double de leur poids, de carbonate de soude, et les ai exposés au feu dans le creuset d'argent. Le mélange entra en fusion contre mon intention; il écuma beaucoup, souleva le couvercle du creuset, et déborda en partie. J'ai aussitôt retiré le creuset du feu, et j'ai trouvé que la partie restée étoit fondue en un verre clair, verdâtre, qui, en refroidissant, a attiré l'humidité, et s'est dissout parfaitement dans peu d'eau.

Quoique je fus obligé d'abandonner cette analyse à cause de la perte, je vis pourtant que ce fossile n'étoit pas très-composé, mais qu'il

consistoit presqu'entièrement en silice, ce que l'analyse a vérifié.

B.

a. J'ai mêlé 100 grains de pierre brute, réduite en poudre fine, avec deux fois autant de carbonate de potasse, et j'ai fait rougir le mélange à une douce chaleur, afin qu'il n'entrât pas en fusion. La masse broyée et délayée dans l'eau y fut dissoute, à peu de flocons près. Saturée d'acide muriatique, la dissolution se prit en gelée épaisse; elle fut étendue de beaucoup d'eau, mise en digestion et filtrée. La silice restée sur le filtre, lavée et rougie, pesa 84 grains.

b. La liqueur séparée fut évaporée et saturée avec du carbonate de soude, qui y fit un précipité blanc brunâtre; en le faisant redissoudre dans l'acide nitro-muriatique, il s'est séparé encore 1 grain et demi de silice.

c. La liqueur séparée de ce précipité fut mêlée avec du prussiate de potasse; elle a donné un demi-grain de fer attirable. L'ammoniaque a encore précipité de cette liqueur purgée de fer, 1 grain d'alumine. Après avoir rassemblé l'alumine, j'ai ajouté du carbonate

de soude qui a précipité du restant de la dissolution, un demi-grain de terre ; essuyée par l'acide sulfurique, il s'est trouvé que c'étoit de la chaux mêlée d'un peu de magnésie.

Cent parties de Ménilite contiennent donc,

Silice	85,50
Alumine	1,
Oxide de fer	0,50
Chaux	0,50
Eau et Carbone	11,
	98,50

D'après les proportions de cette pierre, il est évident qu'elle ne peut être mise au nombre des serpentines et stéatites. Ses autres propriétés, joint à son infusibilité, donnent assez de raison pour ne pas la ranger parmi les pechstein, mais bien parmi la variété d'opale qui s'approche des silex ou pierres à feu. La trace insensible de magnésie que ce fossile contient, semble provenir de la matrice, qui en contient un peu, comme l'analyse va le prouver, et ne pas mériter d'être mise au nombre des parties constituantes de cette pierre.

L I.

Analyse du schiste à polir de Ménil-montant. (1)

Le schiste de Ménil-montant, qui sert de matrice à la ménilite, a une couleur d'un gris blanc; il est maigre et rude au toucher; il a une cassure mate et terreuse; il happe fortement à la langue, et est strié par des rainures horizontales, comme un schiste. Sa pesanteur spécifique est peu considérable n'étant que de 2,080.

Mis dans l'eau, il l'attire avec beaucoup de bruit, en laissant échapper beaucoup de bulles d'air; il donne, par la pulvérisation, une poudre très-légère, qui perd 19 pour cent en la faisant rougir, et devient d'un rouge pâle.

L'analyse de cette pierre ayant été faite comme celle de la précédente, je ne rapporterai ici que le résultat, d'après lequel les prin-

---

(1) Annales de Chimie, 1790, vol. 2, p. 302.

cipes constituans de ce schiste sont en 100 parties,

Silice	66,50
Alumine	7,
Oxide de fer	2,50
Magnésie	1,50
Chaux	1,25
Eau	19,
	97,75

LII.

Analyse de l'écume de mer du Levant. (1)

L'écume de mer, (Myrsen, Kil, Keffekil) venant d'Esnischeher en Natolie, dont M. Karsten (2) a donné la description des caractères extérieurs, avec quelques autres remarques sur ce fossile, sembleroit, à l'aspect extérieur, appartenir plutôt parmi le genre argileux, et sur-tout parmi les tripolis, que parmi le genre

(1) Recherches et Découvertes en hist. nat., vol. 5 Berlin, 1794, p. 149.

(2) Au même endroit, p. 143.

magnésien, dans lequel il à été placé depuis l'analyse de M. Wiegleb. (1)

Mais d'après le rapport de M. Wiegleb, il paroît qu'il à employé l'écume de mer travaillée, et non dans son état naturel. Cela pouvant occasionner des doutes, savoir si elle étoit véritable ou factice, j'ai cru qu'une analyse répétée de l'écume de mer brute ne seroit pas inutile.

J'ai choisi pour cela deux sortes d'écume de mer, dont la première se distingue par une couleur plus blanche, par un peu moins de dureté, et par une plus grande légèreté.

A.

a. Après avoir séparé 100 grains d'écume de mer la plus blanche, dont la pesanteur spécifique est de 1,600, de la gangue de phorphyre qui l'accompagne, je les ai fait rougir fortement dans un creuset. Ils ont perdu 30 grains et n'ont du reste subi aucun changement; mais comme, d'après une autre expérience comparative, cette perte de poids consiste en 5 parties d'eau et une d'acide carbonique, ces

(1) Découvertes nouvelles en chimie, vol. 5, p. 3.

30 grains se trouvent décomposés en 25 d'eau et 5 d'acide carbonique.

b. J'ai réduit les 70 grains, qui restoient, en poudre très-fine. Je les ai humectés d'eau, de manière à en faire une pâte liquide ; j'y ai ajouté une demi-once d'acide sulfurique, et j'ai distillé à siccité. J'ai délayé dans le résidu l'eau bouillante, puis j'ai filtré. La partie insoluble a resté sur le filtre ; lavée et rougie, elle pesa 50 grains et demi : c'étoit de la silice très-blanche et légère.

c. La liqueur claire et incolore avoit le goût du sulfate de magnésie. Ayant été un peu évaporée, elle déposa des cristaux de sulfate de chaux en aiguilles : rassemblés et décomposés par le carbonate d'ammoniaque, ils ont donné 1 grain de carbonate de chaux, qu'on peut évaluer à un demi-grain de chaux pure.

d. Après que le sulfate de chaux fut séparé, la liqueur a donné jusqu'à la fin des cristaux de sulfate de magnésie. Je les ai redissous dans l'eau, et décomposés à chaud par le carbonate de potasse, ils ont donné 37 grains et demi de carbonate de magnésie ; l'ayant fait rougir pendant une heure, il resta 17 grains un quart de magnésie pure.

Cent parties de cette espèce d'écume de mer contiennent donc,

Silice	. . . . *b*	. . . .	50,50
Magnésie	. . . . . *d*	. . . .	17,25
Chaux	. . . . *c*	. . . .	0,50
Eau	. . . . *a*	. . . .	25,
Acide carbonique	. *a*	. . . .	5,
			98,25

Je n'ai pas pu déterminer la quantité d'acide carbonique par la voie humide, parce que les acides ne décomposent pas entièrement l'écume de mer à froid; aussi n'y a-t-il presque pas d'effervescence. J'ai donc cherché à le faire par la voie sèche; j'ai mis, à cet effet, 200 grains d'écume de mer dans une petite cornue de verre, qui étoit adaptée à l'appareil hydragiropneumatique, et j'ai fait rougir le tout jusqu'à ce que la cornue ait menacé de fondre. L'eau fut recueillie dans une petite boule intermédiaire, et le gaz le fut sous le mercure. L'eau pesa 35 grains; elle étoit jaunâtre, et avoit une odeur empireumatique, et indiquoit aussi une trace d'ammoniaque qui, peu après, fit place à une trace d'acide. Quant à la quantité de gaz acide carbonique, elle s'éleva à 13 pouces cubes, après avoir déduit l'air contenu

dans la cornue. Le poids de ces 13 pouces cubes est à peu près de 7 grains ; il fut entièrement absorbé par l'eau de chaux, et forma du carbonate de chaux.

B.

L'autre sorte d'écume de mer, qui étoit d'une couleur blanche tirant sur le gris, perdit 39 pour cent par la calcination, et étoit devenue très-blanche. J'en ai fait l'analyse de la même manière que celle de la précédente. Elle m'a donné pour résultat en cent parties,

Silice	41,
Magnésie	18,25
Chaux	0,50
Eau et acide carbonique	39,
	98,75

J'ai analysé encore une troisième sorte d'écume de mer, dans laquelle j'ai trouvé la proportion de magnésie bien plus considérable, et celle de la silice bien moindre. Mais n'en ayant eu qu'un fragment, je n'ai pu en répéter l'analyse ; aussi je ne parle de ce fait que parce qu'il prouve que la nature n'observe pas tou-

jours des proportions constantes dans la formation des minéraux.

L I I I.

Analyse de la Stéatite de Baireuth.

La stéatite commune (stéatites) de Goepfersgrün, près Wunsiedel, dans la principauté de Baireuth, quoique très-ordinaire dans cet endroit, ne s'y trouve pourtant qu'en rognons de différentes grandeurs; elle se distingue principalement de toutes les autres pierres de son espèce, en ce qu'elle se trouve quelquefois cristallisée en prismes hexaèdres terminés en pointes par 6 facettes; et nouvellement elle s'y est trouvée en double pyramide hexaèdre (1) renfermée dans la stéatite en masse.

a. Après avoir coupé en petits morceaux 200 grains de cette stéatite, je l'ai fait rougir pendant deux heures dans un creuset ; ils

---

(1) Cette cristallisation de la stéatite de Baireuth, en double pyramide hexaèdre, qui ressemble beaucoup au spath calcaire de Derbyshire, se trouve dans le cabinet de M. Frick à Berlin.

avoient perdu 11 grains, et la couleur de la pierre est devenue fauve.

b. Je l'ai mis dans le creuset d'argent avec une dissolution de potasse, contenant le double du poids de la pierre de sel alcalin; je l'ai évaporé à siccité, et l'ai fait rougir pendant demi-heure. Puis j'ai délayé dans l'eau sursaturée d'acide muriatique, et mis en digestion; la silice qui s'en est séparée, rassemblée sur un filtre, étant lavée et rougie, a pesé 119 grains.

c. La dissolution muriatique a été décomposée à chaud par le carbonate de potasse. Le précipité brunâtre a été dissout dans l'acide sulfurique, la liqueur évaporée à siccité, et le sel obtenu, rougi pendant demi-heure. Après avoir fait redissoudre le sel calciné dans l'eau, j'en ai séparé l'oxide de fer brun par le filtre, et j'ai décomposé la dissolution à chaud par le carbonate de potasse. Elle a donné 147 grains de carbonate de magnésie blanc et très-léger. J'en ai traité la moitié par l'acide sulfurique, et j'ai obtenu jusqu'à la fin des cristaux de sulfate de magnésie. L'autre moitié que j'avois fait rougir ne pesa que 30 grains et demi.

d. Le résidu brun d'oxide de fer, séparé

de la masse saline calcinée, a pesé 9 grains après avoir été rougi. Mais comme l'oxide de fer, contenu dans la stéatite, ne contient sûrement pas autant d'oxigène, je l'ai mêlé avec de l'huile de lin, et l'ai fait rougir dans un creuset. L'oxide de fer ne pesa alors que 5 grains.

D'après cette analyse, la stéatite de Baireuth contient en cent parties,

Silice	*b*	59,50
Magnésie	*c*	30,50
Oxide de fer	*d*	2,50
Eau volatisée en faisant rougir	*a*	5,50
		98.

L I V.

Analyse de la Pierre savonneuse (Smectis) de Cornouaille (1).

La pierre savonneuse de Cornouaille (smectis, en anglais, soaprock) se trouve au Cap Lézard à Cornouaille, dans une montagne de serpentine qu'elle traverse en petits

(1) Observations et Découvertes en hist. nat., vol. 1, Berlin 1787, p. 163 et 192.

filons. L'espèce la plus fine est blanche, veinée en bleu et rouge; elle est si tendre qu'elle se laisse couper comme du savon, on l'emploie pour en faire de la porcelaine; et l'exploitation en est faite pour le comptoir marchand de la manufacture de porcelaine de Worcester, qui paie la tonne de 20 quintaux 20 livres sterling, parce que l'exploitation est très-incertaine et dangereuse, à cause de la grande fragilité de la serpentine. Au même endroit il s'en trouve encore une autre sorte moins fine, avec des taches d'oxide de fer, et encore une variété tachetée en vert et rouge. A peu de distance de là, près de Ruan-Minor, on rencontre aussi une pierre savonneuse grisâtre, et couleur d'ardoise; dans la serpentine, on y trouve aussi une autre variété mêlée de spath calcaire, qui lui donne une cassure brillante. Pour l'analyse suivante, je me suis servi de la pierre savonneuse la plus fine.

a. J'en ai mis une once dans une cornue de verre et je l'ai fait rougir sur des charbons. Il a passé un peu d'eau pure et insipide. La pierre avoit perdu 75 grains et avoit acquis une couleur plus foncée et une dureté plus considérable.

b. Après l'avoir réduite en poudre, je l'ai

mêlée avec 2 onces de carbonate de soude, et l'ai fait rougir dans un creuset de porcelaine. La masse étoit agglutinée; je l'ai délayée dans l'eau; l'ai sursaturée d'acide muriatique, et mise en digestion. Il s'en est séparé une quantité de terre siliceuse, blanche, légère, qui, après avoir été lavée et rougie, pesa 204 grains.

c. J'ai ajouté du prussiate de potasse à la dissolution, le précipité bleu fut rassemblé, lavé et rougi avec un peu de cire. Il étoit attirable et pesoit 7 grains, dans lesquels on ne peut évaluer le fer contenu dans la pierre, qu'à 3 grains 3 quarts, le reste provenant du prussiate employé.

d. J'ai précipité la terre contenue en dissolution dans la liqueur purgée de fer, par le carbonate de potasse. Après l'avoir bien lavée et rougie légèrement, elle pesa 192 grains. J'ai versé dessus de l'acide acéteux concentré par la gelée, et l'ai mise en digestion. Ensuite j'ai filtré; la terre restée sur le filtre, après avoir été rougie, ne pesa plus que 93 grains. Je l'ai traitée avec 3 parties d'acide sulfurique et j'ai évaporé à siccité; ensuite j'ai délayé le tout dans l'eau et j'ai filtré; il s'en est séparé 26 grains de silice.

e. La dissolution sulfurique contenoit donc 62 grains de terre qui ont été précipités par le carbonate de potasse, et qui étoient de l'alumine pure.

f. Dans l'expérience, l'acide acéteux avoit dissout 99 grains de terre. Après l'avoir précipité par le carbonate de potasse, je l'ai essayé par l'acide sulfurique, et j'ai trouvé que c'étoit de la magnésie pure.

Ainsi une once ou 480 grains de cette pierre savonneuse de Cornouaille contient,

Silice	*b*	204 grains	230
	d	26	
Magnésie	*f*		99
Alumine	*e*		67
Oxide de fer	*c*		3,75
Eau	*a*		75,
			474,75
Perte			5,25
			480,

Ce qui feroit au quintal, en évaluant quelques petites fractions,

Silice	48,
Magnésie	20,50
Alumine	14,
Oxide de fer	1,
Eau	15,50
	99.

L V.

Analyse de la Stéatite de la Chine.
(Pierre à sculpter de la Chine.)

Je désigne sous le nom de pierre à sculpter (Agalmatolithus) la stéatite de la Chine, parce que ce nom, qui indique une pierre appartenant au genre magnésien, ne sauroit lui rester plus long-temps d'après l'analyse suivante.

Comme je ne possède pas de fragmens bruts de la pierre, j'ai pris des petites figures qui en étoient taillées, auxquels le goût propre des Chinois donnoit la plus grande preuve de la vraie nature de cette pierre. En cassant plusieurs de ces figures, j'ai trouvé que la pierre employée par les sculpteurs chinois pouvoit être divisée en deux espèces que je distinguerai par les mots translucide, et opaque.

A.

Pierre à sculpter chinoise translucide.

Sa couleur est d'un vert d'olive et d'asperge tirant sur le vert grisâtre; intérieurement elle

a un brillant gras. La cassure en long est comme celle d'un schiste grossier; celle en large est en petits éclats irréguliers. Elle est translucide, tendant au demi-transparent, tendre et grasse au toucher; sa pesanteur spécifique est de 2,815.

a. 200 grains de cette pierre réduite en poudre fine et rougie fortement, ont perdu 11 grains.

b. La poudre ainsi rougie, fut mêlée avec parties égales de carbonate de soude dans le creuset d'argent, et tenue rouge pendant une heure. La masse, retirée du feu, étoit médiocrement agglutinée, je l'ai délayée dans l'eau et sursaturée d'acide muriatique : tout y fut dissout sans laisser de résidu notable. Mais après avoir évaporé le mélange au bain de sable, il s'est pris en gelée; je l'ai délayé dans l'eau, l'ai mis en digestion, et j'ai filtré. La silice, rassemblée et rougie, pesa 105 grains et demi.

c. La dissolution muriatique saturée de potasse caustique s'est épaissie en masse blanche, mais un petit excès de potasse fut suffisant pour redissoudre le tout à quelques flocons près, qui, étant lavés et rougis, ont pesé 4 grains.

d. Ces 4 grains de résidu ont été traités par l'acide muriatique, il s'en est séparé 2 grains et demi de silice. Après les avoir séparés de la liqueur, j'y ai ajouté du prussiate de potasse; le précipité bleu fut rassemblé, la liqueur qui en fut séparée ne contenoit plus rien. Le fer contenu dans la pierre, pesoit un grain et demi.

e. La dissolution alcaline *c* a été sursaturée d'acide sulfurique; et ensuite décomposée par le carbonate de soude. L'alumine, après avoir avoir été lavée et séchée, fut purifiée par l'acide acéteux et l'ammoniaque; séchée à une douce chaleur, elle pesa 122 grains, mais étant rougie elle ne pesa plus que 72 grains; l'ayant traitée par l'acide sulfurique et l'acétate de potasse, j'ai obtenu jusqu'à la fin des cristaux d'alun.

Cette variété transparente de la stéatite chinoise contiendroit en cent parties,

Silice	*b*	52 $\frac{3}{4}$	54,
	d	1 $\frac{1}{4}$	
Alumine	*e*		36,
Oxide de fer	*d*		0,75
Eau	*a*		5,50
			96,25

B.

Pierre à sculpter, opaque, venant de la Chine.

Cette variété est rougeâtre, d'un rouge couleur de chair et veinée de différentes couleurs; intérieurement elle est mate, elle a une cassure en éclats irréguliers, elle est opaque, ou très-peu translucide sur les bords, très-tendre, et grasse au toucher; sa pesanteur spécifique est de 2,785.

a. J'ai fait rougir 200 grains de cette pierre coupée en morceaux très-minces, ils ont perdu 20 grains. La couleur rougeâtre étoit changée en gris.

b. J'ai mêlé cette poudre avec parties égales de carbonate de soude et l'ait fait rougir pendant une heure dans le creuset d'argent, elle étoit légèrement agglutinée. Je l'ai délayée dans l'eau et l'ai sursaturée d'acide muriatique. La dissolution a été évaporée en consistance de gelée, après quoi je l'ai suffisamment étendue d'eau, et mise en digestion; la silice qui s'en est séparé, rassemblée, lavée et rougie, pesa 122 grains.

c. La dissolution muriatique a été décomposée par le carbonate de potasse, le précipité étoit très-volumineux; étant bien lavé, je l'ai mis encore tout humide dans une dissolution de potasse caustique, il y fut presque aussitôt dissout, en ne laissant que quelques flocons bruns.

d. Ces flocons bruns ont été dissous dans l'acide muriatique, puis j'ai ajouté à la dissolution du prussiate de potasse, il s'est fait un précipité bleu. En évaluant la quantité de ce dernier, il y auroit un grain pour le fer contenu dans la pierre. La liqueur, séparée de ce précipité, fut décomposée par le carbonate de potasse: il s'est précipité une terre blanche qui s'est dissoute avec effervescence dans l'acide sulfurique; l'ayant évaporé, il s'est déposé du sulfate de chaux, qui, rassemblé et rougi, a pesé 5 grains, ce qui correspond à 2 grains de terre calcaire pure. Le restant de la dissolution a donné de l'alun.

e. La partie dissoute par la potasse *c* fut précipitée par l'acide sulfurique et redissoute dans un excès de ce dernier; après y avoir ajouté l'alun de l'expérience *d*, j'ai décomposé la dissolution à chaud par le carbonate de potasse. L'alumine, lavée et séchée, puis

purifiée par l'acide acéteux et l'ammoniaque, et ensuite rougie, pesa 50 grains.

f. Je l'ai redissoute dans l'acide sulfurique, et j'ai évaporé le mélange presqu'à siccité, puis je l'ai délayée dans l'eau; mais la liqueur est restée trouble, ce qui provenoit d'un peu de silice tenue en suspension, que j'ai séparée et rougie; elle a pesé 2 grains. En les déduisant des 50, il reste 48 grains pour l'alumine tenue en dissolution; après y avoir ajouté de l'acétate de potasse, cette dissolution donna jusqu'à la fin des cristaux d'alun très-pur.

Les parties constituantes de cette pierre à sculpter de la Chine, seroient, d'après cette analyse, sur cent grains de pierre, de

Silice	*b*	61.	
	f	$\frac{1}{62}$	62,
Alumine	*f*		24,
Chaux	*d*		1,
Oxide de fer	*d*		0,50
Eau	*a*		10,
			97,50

Quoique plusieurs autres exemples aient déjà prouvé qu'il étoit d'une nécessité absolue d'être éclairé par le flambeau de la chimie dans la classification des minéraux, il me

semble que le cas présent en est une preuve très-évidente. Les 3 fossiles qui ont fait l'objet de cette analyse et des deux précédentes, ont été considérés comme de simples variétés des stéatites. Mais combien ne diffèrent-elles pas entr'elles dans leurs principes! puisque la stéatite de Baireuth contient de la silice et de la magnésie; la pierre savonneuse de Cornouaille, de la magnésie et de l'alumine; et la pierre à sculpter de la Chine, de l'alumine et pas la moindre trace de magnésie. Cette pierre doit donc être retirée du genre magnésien, pour être mise dans les pierres argileuses, et paroît y prendre la place la plus convenable à côté de la lithomarge.

J'ai vu encore une autre espèce de pierre dont les Chinois se servent pour sculpter; c'est un marbre blanc à grains fins, qui est très-pur; mais l'aspect extérieur suffit déjà pour le distinguer de la présente.

L V I.

Supplément à l'analyse de la Lépidolithe (1).

Parmi les analyses précédentes, celle de la Leucite ayant prouvé que la potasse étoit un principe essentiel de ce fossile, l'on devoit s'attendre à trouver cette base dans la composition de diverses sortes de pierres et terres. La première pierre qui ait confirmé ceci fut la Lépidolithe.

Dans l'analyse de cette pierre, communiquée dans le premier volume de ces mémoires, la perte du poids étoit de 6 et demi pour cent. Ayant réfléchi qu'elle pouvoit provenir en partie de cette base alcaline, qui dans ce temps-là n'étoit pas encore connue comme partie constituante des minéraux, j'ai recommencé l'analyse de la Lépidolithe.

A

a. J'ai réduit 250 grains de Lépidolithe d'une couleur améthyste, en poudre aussi fine que

(1) Voyez le 1er. vol. de ces Mémoires, p. 279.

la forme écailleuse de la pierre l'a permis. J'ai versé dessus une grande quantité d'acide muriatique, et l'ai fait bouillir. Après avoir séparé la liqueur acide, et avoir bien lavé le résidu, je l'ai fait sécher et rougir. Il avoit encore la même forme de petites écailles blanches, brillantes et légères, et pesoit 210 grains. Essayées au chalumeau, ces écailles se fondoient encore presqu'aussi facilement que la Lépidolithe brute, en une perle lice.

b. Comme il étoit évident que l'acide muriatique n'avoit opéré qu'une décomposition imparfaite, j'ai de nouveau broyé le résidu en poudre la plus fine possible, et l'ai fait bouillir avec de nouvel acide. Le résidu étant séparé et lavé, me parut plus fusible, et parut ne consister qu'en silice.

c. J'ai évaporé à siccité les dissolutions muriatiques des expériences *a* et *b*, et après avoir broyé la masse saline, je l'ai arrosée d'esprit-de-vin, et l'ai mise à une douce chaleur. Il s'est fait un dépôt considérable, duquel j'ai séparé la dissolution alcoolique claire ; puis j'ai dissout le dépôt dans l'eau, et j'ai ajouté à la dissolution quelques gouttes d'ammoniaque. Il s'est fait un précipité brunâtre, qui étoit composé d'alumine, de silice et d'oxide

de magnésie ; J'en ai séparé la liqueur par la filtration.

d. La liqueur filtrée étoit claire, je l'ai évaporée, elle a laissé une croûte saline composée de petits cubes. J'ai fait rougir légèrement ce sel pour en chasser tout le muriate d'ammoniaque ; il a pesé 16 grains et demi, et consistoit en muriate de potasse. Je l'ai dissout dans peu d'eau, et j'y ai ajouté de l'acide tartareux ; il s'est formé du tartrite acidule de potasse qui, après avoir été brûlé, donna du carbonate de potasse.

Mais comme 16 grains et demi de muriate de potasse contiennent 10 grains de potasse pure, il s'en suit que dans 100 parties de lépidolithe, il faut admettre 4 grains de cette base, comme partie constituante.

B

a. J'ai fait rougir pendant deux heures, dans le creuset d'argent, 250 grains de lépidolithe en poudre très-fine, avec parties égales de carbonate de soude très-pure, qui étoit effleuri. Le mélange retiré du feu s'étoit agglutiné en masse très-dure, qui avoit partout une couleur rouge de brique très-vive. Elle fut broyée,

sursaturée d'acide muriatique, étendue d'eau et tenue en digestion, jusqu'à ce que la couleur rouge fût entièrement disparue, après quoi la silice en fut séparée et rassemblée sur un filtre.

b. La dissolution muriatique a été évaporée à siccité, la masse saline extraite avec de l'esprit-de-vin à une douce chaleur, puis le dépôt formé par l'alcool dissout dans l'eau, et la dissolution mélangée d'ammoniaque, filtrée et évaporée de nouveau à siccité.

c. Le sel obtenu fut dissout dans très-peu d'eau, mélangé avec une dissolution d'acide tartareux, et mis à une douce chaleur.

Les premiers momens, le mélange resta clair; mais peu-à-peu il s'est déposé quelques grains cristallins, qui, étant lavés et séchés, ont pesé 12 grains un quart; ils consistoient en tartrite acidule de potasse, qui, par la combustion, a donné du carbonate de potasse.

d. Le précipité *b*, occasionné par l'ammoniaque, fut dissout dans l'acide muriatique affoibli; j'ai ajouté à cette dissolution le muriate d'alumine, expérience *b*, qui étoit dissout dans l'esprit-de-vin, de même que la dissolution de laquelle j'avois séparé le tartrite acidule de potasse, expérience *c*; et après avoir laissé

digérer pendant quelque temps, j'ai filtré, pour séparer la dissolution d'un dépôt brunâtre qui s'y étoit formé. Cette dissolution, évaporée davantage, a doné 185 grains de cristaux d'alun; le restant de la liqueur se prit en masse molle informe.

Par cette analyse B, la base alcaline de la lépidolithe fut de nouveau constatée, puisque ces 250 grains en ont donné autant qu'il en *étoit* nécessaire pour former les 12 grains un quart de tartrite acidule de potasse, et les 185 grains de cristaux d'alun.

Cependant l'analyse A donne plus exactement les proportions de l'alcali contenu dans la lépidolithe; d'après cette analyse, il faut ajouter aux parties constituantes de la lépidolithe 4 pour 100 de potasse.

Ainsi, 100 parties de cette pierre contiennent,

Silice	54,50
Alumine	38,25
Potasse	4,
Oxide de fer de manganèse	0,75
	97,50
Perte, qui ne peut être attribuée qu'aux parties aqueuses	2,50
	100,

J'avois déjà témoigné ma surprise, dans mon analyse antérieure, de ce que ce fossile si fusible ne contienne que de la silice, de l'alumine, et un peu d'oxide de fer et de manganèse, et aucun autre principe qui puisse occasionner la fusion.

Maintenant, je n'oserai cependant pas décider si cette propriété de la lépidolithe doit être attribuée à la base alcaline qui s'y trouve, puisque la leucite, dont les parties terreuses sont de même la silice et l'alumine, et qui contient cinq fois plus de base alcaline, est pourtant une substance très-infusible.

L V I I.

Analyse de la mine d'Urane.

PREMIÈRE DISSERTATION (1).

1. Les anciens philsśophes, qui considé-

---

(1) Lue à l'Académie royale des sciences de Berlin. Voyez Mémoires chimiques et minéralogiques sur l'Urane, dans les Mémoires de l'Académie royale des sciences etc., août 1786, jusqu'à la fin de 1787. Berlin 1792.

roient notre globe comme le point central de l'univers entier, et le soleil comme une planète destinée, de même que les autres, à tourner autour de la terre, croyoient avoir découvert un mystère important de la nature, dans le nombre égal des 7 métaux qu'ils connoissoient, et des 7 corps célestes qu'ils avoient adoptés comme planètes. D'après leur hypothèse, ils attribuoient un métal à chaque planète, et c'étoit par l'influence de ces derniers, que les métaux étoient produits et mûris; de même ils empruntèrent d'elles des symboles et des noms pour chaque métal; mais comme le nombre de ces 7 métaux a déjà été depuis long-temps surpassé par le nombre de ceux qu'on a découverts depuis, sans que le nombre des planètes ait augmenté dans la même proportion, ces derniers n'ont pas eu l'honneur de recevoir des noms empruntés des astres, et ils ont été obligés de se contenter d'un nom arbitraire qui leur a presque toujours été donné par les mineurs ordinaires.

Le nombre des substances métalliques, connu jusqu'à présent, se monte à 17. Le but de cette dissertation est d'augmenter ce nombre d'un métal de plus, dont les propriétés chi-

ceaux de toutes grandeurs, entre des couches de gangues schisteuses, micaceuses, qui sont en décomposition; elle est ordinairement accompagnée d'une terre métallique qui a une couleur jaune, rouge et brune. On la trouve aussi très-souvent avec du mica vert cristallisé en petites tables tétraèdres; quelquefois on la rencontre avec une texture de galène, ou bien cette dernière s'y trouve disséminée en petites veines et points; on l'a encore trouvée dans la mine de Neujahrsmaassen entre des couches d'hématites fibreuses (1).

4. La pechblende essayée au chalumeau n'y subit aucun changement, et se montre réfractaire; mêlée avec du carbonate de soude ou du borax, il se forme un globule gris, trouble, scorifié; mais le phosphate de soude et d'ammoniaque forme avec elle une perle verte claire. Si, dans de pareils essais, il se forme un bouton de plomb, cela ne provient que du plomb qui accompagne la mine.

5. *a*. J'ai fait rougir fortement demi-once

---

(1) M. Karsten en a donné une description plus détaillée dans le vol. 4 des Observations et Découvertes en hist. natur., Berlin, 1792, p. 178, ouvrage allemand.

de pechblende dans une petite cornue de verre lutée ; après le refroidissement, j'ai trouvé 7 grains de perte. Il avoit passé un peu d'acide sulfureux, et il s'étoit sublimé un peu de soufre dans le col de la cornue.

b. Une pareille quantité de pechblende, grillée dans un têt, sous la moufle, jusqu'à ce que tout le soufre fût volatilisé, avoit perdu 20 grains ; mais l'ayant fait rougir encore pendant une demi-heure, j'ai trouvé le poids augmenté de 8 grains.

6. Pour connoître l'action des alcalis sur la pechblende, j'en ai fait fondre une demi-once réduite en poudre avec 1 once de carbonate de potasse. La masse, retirée du feu, étoit d'un gris noirâtre, compacte, dure, et avoit une cassure feuilletée. Broyée et lessivée avec de l'eau, il a resté une poudre noire que j'ai rassemblée sur un filtre ; elle avoit presque la même couleur et presque le même poids que la matière employée. La liqueur alcaline filtrée avoit un peu le goût de sulfure ; saturée d'acide nitrique, elle a déposé quelques flocons de silice, qui, étant rougis, ont pesé 4 grains.

Par cette insolubilité de la pechblende dans les alcalis, il étoit démontré qu'elle ne contenoit point de tungstène.

7. J'ai passé alors à l'action des acides sur cette substance minérale.

L'acide sulfurique affaibli n'en a extrait qu'une teinture verte, et l'acide sulfurique concentré n'a produit qu'une dissolution partielle; car, ayant mis dans une cornue de verre une demi-once de pechblende en poudre avec une once de cet acide, et ayant distillé le mélange jusqu'à siccité, ensuite redissout la masse dans l'eau, et filtré, la partie restée insoluble pesa encore 3 gros, et sa couleur noire indiquoit assez qu'il n'y avoit pas eu de dissolution parfaite. La liqueur qui avoit passé dans le récipient étoit de l'acide sulfureux; la dissolution, filtrée, avoit une couleur verte.

8. L'acide nitrique, au contraire, opéra une décomposition parfaite de cette substance.

a. J'ai versé sur demi-once de pechblende de l'acide nitrique assez fort, et l'ai mis à une douce chaleur. L'acide attaqua cette substance avec un dégagement de gaz nitreux; j'ai ajouté de l'acide jusqu'à ce que le fossile eût perdu sa couleur noire, ce qui a indiqué que la décomposition étoit opérée.

La dissolution, étendue d'eau, avoit une couleur de vin jaune, tirant un peu sur le vert; elle a laissé sur le filtre un résidu qui pesa 16

grains ; chauffé dans un têt, il a brûlé avec une flamme de soufre, et a perdu, par cette opération, 5 grains et demi : les 10 grains et demi qui ont resté étoient de la silice, dont l'acide nitro-muriatique a extrait quelques flocons de fer.

b. Une demi-once de pechblende noire, traitée de même par l'acide nitrique, se prit après la dissolution en gelée verdâtre, dans laquelle se trouvoient quelques flocons jaunâtres. Délayée dans l'eau, et filtrée, le résidu rougeâtre a pesé 26 grains, qui contenoient 6 grains de soufre ; le reste étoit de la gangue ferrugineuse.

c. Quand l'on ne possède pas des morceaux de pechblende pure, l'on peut se servir de la pechblende mêlée de sa gangue, et l'extraire par l'acide nitrique. Ayant mêlé 8 onces de ces fragmens impurs avec 24 onces d'acide nitrique assez fort, ils furent fortement attaqués ; le mélange s'est considérablement échauffé, et a répandu beaucoup de vapeurs de gaz nitreux. La dissolution, après avoir été mise en digestion, fut étendue d'eau, et filtrée. La gangue schisteuse micaceuse qui s'y étoit trouvée a resté sur le filtre, sous forme d'un magma brun, qui, lavé et séché, a pesé 4 onces et demie ; mais en faisant brûler le soufre, il a

perdu 1 gros. J'ai fait rapprocher cette dissolution en la distillant dans une cornue ; il s'en est séparé du nitrate de plomb en grains cristallins qui ont pesé 50 grains.

9. L'acide muriatique n'opère qu'une dissolution incomplette de la pechblende ; mais si on y mêle un tiers d'acide nitrique, la dissolution se fait complettement.

Une demi-once de pechblende mise dans deux onces d'acide nitro-muriatique en fut attaquée fortement, avec dégagement de chaleur ; le mélange a beaucoup écumé, et la dissolution étoit presqu'opérée. Après l'avoir mis en digestion, je l'ai étendu d'eau, et filtré. Le résidu a pesé 13 grains ; après en avoir séparé le soufre, il a resté 9 grains pour la gangue siliceuse. La dissolution a déposé pendant le refroidissement du muriate de plomb en petits grains cristallins blancs sous la forme d'aiguilles, qui ont donné par la réduction, un bouton de plomb pesant trois quarts de grain ; au bout de quelques jours, il s'est formé dans la liqueur des cristaux en lames hexaèdres d'une couleur jaune verdâtre.

10. Pour connoître la nature de cette substance métallique de la pechblende, j'ai fait, avec ces dissolutions dans l'acide nitrique et

nitro-muriatique, les expériences suivantes. J'en ai d'abord tenté la réduction par la voie humide, et j'ai rempli 2 verres avec cette dissolution, dans l'un desquels j'ai mis une lame de fer décapée, dans l'autre une lame d'étain; mais il ne s'est rien précipité ni dans l'un ni dans l'autre.

11. Le prussiate de potasse fit dans ces dissolutions un précipité d'un brun rouge foncé, semblable au kermès minéral, ce qui est même une des propriétés de cette substance métallique. Le cuivre est bien, à la vérité, précipité de ces dissolutions acides, avec une couleur tirant sur le rouge, par ce même réactif; mais il forme des flocons plus adhérents, au lieu que cette substance s'étend dans toute la liqueur. Le précipité occasionné par le prussiate de potasse dans le muriate de molybdène ressemble plus à celui-ci; mais outre que le précipité du molybdène est plus pâle, ces deux substances métalliques sont si différentes, qu'il est impossible de les confondre.

Lorsque la pechblende, comme il arrive ordinairement, est accompagnée de fer, il se fait en premier un précipité gris sale; mais après qu'il est séparé, on obtient le précipité brun.

12. Le sulfure d'ammoniaque précipite la substance métallique de la pechblende avec une couleur brune tirant sur le jaune, et le mélange se recouvre ordinairement d'une pellicule grisâtre d'un brillant métallique.

13. La teinture de noix de galles ne fait qu'un léger précipité noir, quand la liqueur est acide; mais quand on a le soin de saturer l'acide prédominant, il se fait un précipité abondant, couleur de chocolat.

14. Les alcalis précipitent en jaune la substance métallique de la pechblende dissoute dans les acides; ce qui est encore un de ses caractères particuliers. La nuance varie d'après la pureté du fossile dissout, et la quantité d'alcali employé à la précipitation.

Les alcalis opèrent la précipitation le plus parfaitement, quand on les emploie à l'état de causticité; le précipité a alors ordinairement une couleur jaune de citron; au lieu que quand on les emploie à l'état de carbonate, le précipité tire plus sur le blanc.

15. Si l'on ajoute un excès de carbonate, une partie de l'oxide métallique est redissout, et se précipite avec une couleur citrine, quand l'on sature l'alcali avec un acide. Ce carbonate métallique se dissout encore, lorsqu'on le

fait digérer avec une dissolution de carbonate de potasse, et qu'on fait chauffer le mélange : l'acide nitrique précipite la partie dissoute avec une couleur jaune pâle.

En répétant cette expérience avec de la potasse caustique, l'oxide métallique est devenu brun, mais la liqueur n'avoit rien dissout; ce qui prouve que ce n'est que l'acide carbonique et non pas l'alcali qui opère la dissolution.

16. La dissolution verdâtre, de la variété noire de la pechblende, opérée par l'acide nitrique, et précipitée par la soude caustique, a donné un précipité un peu différent, d'une couleur jaune tirant sur le vert, ce qui ne provenoit pourtant pas de la présence du cuivre; car le précipité, traité par l'ammoniaque, ne l'a point coloré.

17. Cet oxide métallique jaune est très-soluble dans les acides.

Mis dans de l'acide sulfurique, et échauffé légèrement, il s'y est dissout, à l'exception du plomb qu'il contenoit. La dissolution rapprochée, a donné un sulfate métallique cristallisé en petits prismes accumulés.

18. La dissolution de cet oxide dans l'acide nitrique, évaporée et mise à cristalliser, a dé-

posé du nitrate de plomb, et ensuite des beaux cristaux en tables hexaèdres allongées de trois quarts de pouce de long et un quart de pouce de large, qui étoient d'une couleur jaune tirant sur le vert. Pour conserver ces cristaux dans toute leur beauté, il faut les mettre dans des verres qui bouchent bien, car il paroît qu'ils s'effleurissent à l'air.

19. La dissolution muriatique de cet oxide jaune, évaporée jusqu'au point de cristallisation, a déposé un peu de muriate de plomb, et ensuite des cristaux jaunâtres dont la forme primitive paroît être la table tétraèdre.

20. A l'aide de la chaleur, cet oxide s'est dissout dans l'acide acétique par la gelée. Après avoir évaporé la dissolution, elle a donné des beaux cristaux clairs d'un jaune de topaze, qui formoient des prismes tétraèdres étroits, de la longueur d'un pouce, terminés en pointes par quatre facettes; ayant fait rougir quelques-uns de ces cristaux à un feu gradué, l'oxide métallique resté après le départ de l'acide acéteux, avoit conservé presque la même forme cristalline.

21. L'acide phosphorique dissout le précipité de la pechblende; mais la dissolution ne reste pas claire, car le phosphate métallique

se précipite en flocons insolubles dans l'eau. Le même effet a lieu lorsqu'on verse de l'acide phosphorique dans la dissolution acétique de l'oxide métallique de la pechblende.

22. J'ai mis peu à peu, dans un creuset que j'avois fait rougir, un mélange de trois parties de nitre et d'une partie de pechblende. La masse a beaucoup écumé, mais il n'y a eu qu'une légère détonation. Après avoir fait rougir pendant une demi-heure, j'ai laissé refroidir. La matière étoit couleur de chocolat; après l'avoir délayée dans l'eau et filtrée, la poudre du fossile conserva la même couleur. Les acides ont précipité de la liqueur alcaline une terre blanche qui consistoit en silice.

23. J'ai aussi tenté la réduction de cette substance. Au chalumeau, l'oxide métallique jaune présente les mêmes phénomènes que la pechblende, expérience 4, excepté qu'il prend une couleur d'un brun grisâtre, et que les globules vitreux, formés avec la soude et le borax, sont plus clairs que ceux formés avec la pechblende brute; de même que la perle verte, produite avec les phosphates, est plus pure et plus claire.

24. Les essais, faits dans des creusets,

m'ont donné des résultats tels que je pouvois les attendre d'après ces petits essais préliminaires.

a. J'ai mêlé un gros de pechblende brute avec un gros et demi de borax calciné et un peu de charbon, et l'ai recouvert de sel.

b. Ayant fait un autre mélange d'une pareille quantité de pechblende et de deux parties de flux noir et recouvert de sel, je les ai fondus à un feu violent dans un fourneau de fusion.

Les deux essais avoient l'air de scorie trouble d'un gris noirâtre, sans la moindre apparence de réduction, excepté quelques grains de plomb qui provenoient du plomb qui se trouve disséminé dans le fossile.

25. J'ai employé le précipité jaune pur aux essais suivans.

a. Un gros d'oxide mêlé avec deux gros de flux noir a été mis dans un creuset de charbon, puis renfermé dans un autre d'argile.

b. Un gros d'oxide mêlé avec deux gros de borax calciné et pareillement mis dans un creuset de charbon et ensuite enfermé dans un d'argile.

c. Un gros d'oxide, 10 grains de charbon, 20 grains de borax calciné et 2 gros de verre

blanc ont été mis dans un creuset de terre. Après avoir bien luté les couvercles sur les creusets, j'ai exposé ces trois mélanges au plus fort degré de feu du fourneau de fusion.

Le produit fut presqu'égal dans tous les trois creusets; il consistoit en une scorie noire, niteuse, sans la moindre trace de bouton métallique.

26. Voyant que les flux alcalins et vitreux ne pouvoient opérer la réduction de cette substance métallique, j'ai résolu de la traiter par les combustibles, comme l'on fait pour les essais de manganèse. Pour cela j'ai broyé 120 grains d'oxide jaune avec de l'huile de lin; j'en ai fait une pâte, puis j'ai fait brûler l'huile dans un têt à une douce chaleur. Il est resté 85 grains d'une poudre noire très-pesante, que j'ai mise dans un creuset de charbon, et exposée au feu du fourneau de porcelaine.

Dans un autre creuset apprêté de même, j'ai mis de l'oxide blanc de manganèse au même degré de feu.

Les deux creusets étant retirés du fourneau, j'ai trouvé dans le dernier l'oxide de manganèse parfaitement bien réduit. Dans le premier, j'ai trouvé l'oxide de la pechblende

sous forme d'une masse noire très-lourde, adhérente foiblement ensemble, se laissant écraser facilement en poussière, d'un noir brun, qui avoit cependant un peu de brillant métallique.

J'en ai mis un peu dans l'acide nitrique; la dissolution s'est faite vivement, le mélange s'est échauffé beaucoup, et il s'en est dégagé beaucoup de gaz nitreux. Ce phénomène m'a convaincu que quoique la masse ne fût pas fondue, il y avoit pourtant eu une réduction de l'oxide, mais que cette substance métallique exigeoit, pour se fondre, un degré de feu plus violent que l'oxide de manganèse.

27. Afin de m'assurer si cet oxide métallique, réduit jusqu'à ce point, ne fondrait peut-être pas plus facilement, j'ai mis le restant dans un creuset de charbon, et l'ai recouvert de borax calciné, après quoi j'ai rempli le restant de poussière de charbon; j'ai bien luté le couvercle du creuset extérieur qui étoit d'argile, et l'ai exposé au plus fort degré du feu du fourneau de porcelaine. Mon attente ne fut pas tout à fait trompée, car j'ai obtenu une masse adhérente, qui consistoit en petits globules métalliques agglutinés, dont l'adhésion n'étoit cependant pas

forte, car la masse paroissoit très-poreuse. La couleur de cette matière métallique étoit d'un gris foncé; mais découverte à la lime, elle étoit brune.

Le brillant métallique étoit moyen, et l'adhésion des molécules peu considérable. La pesanteur spécifique étoit de 6,440.

Rougi en petites parties sur les charbons au chalumeau, ce métal n'a subi aucun changement. Fondu avec le phosphate de soude et d'ammoniaque, il a recouvert la petite perle d'une pellicule d'un blanc d'argent composé d'un petit bouton métallique; ayant continué de souffler, la pellicule s'est enfoncée dans le sel fondu, et lui a donné l'aspect d'une scorie trouble d'un gris verdâtre.

28. J'ai tenté de minéraliser artificiellement cet oxide par le soufre : à cet effet j'ai mêlé de l'oxide jaune avec le double de son poids de soufre, l'ai mis dans une cornue, et en ai chassé la plus grande partie du soufre par la chaleur. Le résidu, combiné avec le soufre, formoit une masse brune compacte. Mais il paroît que l'affinité du soufre avec ce métal est peu considérable; car ayant mis ce mélange dans une autre cornue, j'en ai chassé le soufre presque totalement, et la partie mé-

tallique a resté sous forme d'une poudre noire et grenue.

29. Afin de connoître quelles couleurs cet oxide métallique donneroit aux frites vitreuses, et quel émail il feroit sur la porcelaine, j'ai fait les mélanges suivans.

Premier mélange.

a. Silice, 2 gros.
Carbonate de potasse, 1 gros.
Oxide métallique jaune, 10 grains.
A donné un verre clair d'un brun pâle.

Second mélange.

b. Silice, 2 gros.
Carbonate de soude, 1 gros.
Oxide métallique jaune, 10 grains.
A donné un verre opaque d'un noir grisâtre.

Troisième mélange.

c. Silice.
Borax calciné, parties égales de 2 gros.
Oxide métallique jaune, 20 grains.
A donné un verre parfaitement semblable à la topaze enfumée.

Quatrième mélange.

d. Silice.

Acide phosphorique vitrifié, retiré des os, de chaque 2 gros.

Oxide métallique jaune, 20 grains.

A donné un verre d'un vert de pomme, presque comme la chrysoprase.

Cinquième mélange.

e. Acide phosphorique vitrifié retiré des os, 2 gros.

Oxide jaune, 10 grains.

A donné un verre clair, couleur d'émeraude.

Ces deux dernières vitrifications ont peu à peu attiré l'humidité de l'air.

f. Cet oxide métallique, rougi légèrement, mêlé avec un fondant convenable, puis mis sur la porcelaine et exposé au feu d'émailleur, a donné une couleur orange saturée.

30. En réunissant toutes ces expériences, on voit clairement que la pechblende ne peut être rangée ni parmi les mines de zinc ou de fer, ni parmi celles de Wolfram ; en général, qu'elle n'appartient à aucune des substances métalliques connues jusqu'à présent, mais

que c'est une matière métallique nouvelle. Ainsi ses différentes dénominations telles que pechblende, eisenpecherz, etc. ne peuvent lui rester, et il faut les remplacer par un nouveau nom qui la distingue parfaitement. J'ai choisi celui d'Urane (*Uranium*), pour rappeler en quelque sorte que ce nouveau métal fut trouvé à l'époque de la découverte astronomique de la nouvelle planète *Uranus*.

31. L'on trouve aussi l'urane à l'état d'oxide métallique dans la mine de Georges Wagsfort, à Georgenstadt. C'est le fossile terreux dont il a déjà été fait mention, qui accompagne la mine d'urane, sous différentes nuances de couleur, depuis le jaune de soufre jusqu'au rouge de brique foncé, et qui passe aussi au brun jaune.

Les variétés rougeâtres et jaunâtres paroissent être les plus pures, en ce que leurs dissolutions par l'acide nitrique donnent avec le prussiate de potasse, un précipité brun rouge sur-le-champ. Les variétés plus foncées sont au contraire plus ou moins ferrugineuses. L'on avoit considéré autrefois cet oxide d'urane, tantôt comme un oxide de fer, et tantôt comme le produit de la décomposition du schiste micaceux, dans lequel se trouve le fossile.

32. Le mica vert qui se trouve dans la même mine, doit encore être placé ici. Ce beau fossile se trouve dans les veines, rainures, et dans les morceaux détachés de la gangue, ainsi que sur l'oxide d'urane, en petites tables tétraèdres très-minces, qui passent au cube. Il varie dans sa couleur depuis le vert d'émeraude, le vert de poireau, et le jaune de citron, jusqu'au blanc d'argent. Il se trouve aussi au Tannenbaum, dans Eibenstock, presque toujours sur de la pierre de corne quartzeuse; mais cette variété est rare.

33. Quoique plusieurs raisons aient prouvé que ce fossile ne pouvoit pas être du mica, on est resté toujours en doute sur ses vrais principes, jusqu'à ce que Bergmann en ait fait l'analyse et ait cru y avoir trouvé de l'alumine et du muriate de cuivre. Fondé sur cette autorité, M. Werner lui avoit donné le nom de chalcolith. Cependant le chevalier Bergmann avoit encore plusieurs doutes sur cette analyse, vu qu'il n'en avoit analysé qu'une très-petite quantité.

34. D'après mes expériences, ce mica vert ou chalcolith est *un oxide d'urane cristallisé, coloré par le cuivre*. En consacrant plusieurs échantillons, je suis parvenu à rassembler une

petite quantité de ces cristaux purs et choisis, je les ai traités par l'acide nitrique qui les a dissous à froid. J'ai ajouté dans une partie de la dissolution du nitrate d'argent, mais il ne s'est fait aucun précipité, quoique Bergmann assure avoir obtenu du muriate d'argent par ce procédé.

Dans une autre partie, j'ai mis un ressort d'acier et je l'ai vu se recouvrir de cuivre métallique.

J'ai saturé le restant de la dissolution par l'ammoniaque; elle a fait un précipité bleuâtre, et la liqueur étoit colorée en bleu ; j'y ai versé assez d'ammoniaque pour dissoudre tout le cuivre; après quoi j'ai decanté la liqueur du précipité, et j'ai continué d'y verser de l'ammoniaque jusqu'à ce qu'elle ne fût plus teinte en bleu. J'ai dissout le résidu séparé du cuivre dissout dans l'acide muriatique, et j'ai partagé la dissolution en trois parties. Dans la première, j'ai mis un ressort d'acier bien décapé, mais il ne s'en est précipité ni cuivre ni autre matière métallique. Dans la seconde, j'ai versé du prussiate de potasse, et j'ai obtenu un précipité brun très-abondant. Le carbonate de potasse a précipité de l'oxide d'urane pur de la troisième partie.

Mais le cuivre ne doit pourtant pas être regardé comme une partie essentielle dans cet oxide d'urane cristallisé; car dans une variété qui étoit couleur de cire jaune, je n'en ai pas trouvé la moindre trace.

DEUXIÈME DISSERTATION.

Comme l'on m'a remis encore une autre variété de mine d'urane compacte plus pure, ayant presque un brillant métallique, et d'une couleur noire qui se trouve aussi à Chimsthal, j'en ai fait l'objet de l'analyse suivante.

A.

a. J'ai versé de l'acide nitrique sur 500 grains de cette mine après les avoir broyés, et l'ai mise en digestion. La quantité d'acide ne suffisant pas à la dissolution totale, le mélange a offert une liqueur troublée par une poussière rouge de brique. Après que j'ai eu ajouté de l'acide, la dissolution s'est éclaircie, elle a déposé quelques flocons gris, et est devenue verte. Le résidu, rassemblé sur le filtre, et séché, pesoit 30 grains. L'ayant fait rougir dans un têt, le soufre a brûlé avec une flamme

foible, après quoi il n'est resté que de la silice qui pesoit 25 grains.

b. J'ai fait un peu rapprocher ce nitrate; il a déposé par refroidissement du nitrate de plomb que j'ai rassemblé. Dissout dans l'eau, et décomposé par l'acide sulfurique, il en est résulté 35 grains de sulfate de plomb; cette quantité indique à peu près 25 grains de plomb métallique.

Le nitrate, purgé de plomb, a cristallisé en tables hexaèdres allongées, d'une couleur jaune tirant sur le vert. Ce nitrate d'urane fut dissout dans l'eau, et décomposé par le carbonate de potasse, il donna 440 grains d'oxide.

c. Le restant de la dissolution qui n'avoit pas voulu cristalliser, essayé par le prussiate de potasse, a donné un précipité bleu, qui a indiqué la présence du fer; je l'ai fait évaporer et j'en ai chassé l'acide nitrique par la chaleur; il est resté 40 grains de résidu. Ce résidu, traité par l'acide nitrique, a laissé de l'oxide de fer rouge, que j'ai calciné avec de l'huile de lin; il a donné 13 grains d'oxide de fer attirable à l'aimant.

Comme cent parties de cette mine ne donnent qu'une partie de soufre, et 5 de plomb,

il ne reste pas de doute que ce peu de soufre ne provienne du plomb.

Ainsi, je ne considère plus la mine d'urane noire et ses variétés comme un sulfure, mais comme un métal uni à un peu d'oxigène. Cet état presque métallique de cette mine, occasionne le dégagement du gaz nitreux pendant sa dissolution dans l'acide nitrique.

Cette mine d'urane brillante d'une couleur noire, qui vient de Joachimsthal, contient, d'après les résultats que présente cette analyse, en cent parties,

Sulfure de plomb	6,
Silice	5,
Oxide de fer attirable	2,50
Urane	86,50
	100,

B.

J'ai tenté plusieurs fois la réduction de l'oxide jaune d'urane obtenu de ses dissolutions nitriques purifiées de fer, mais ils n'ont pas encore satisfait mon desir d'obtenir un bouton métallique bien fondu. L'essai qui m'a le mieux réussi fut celui que j'ai fait de la manière suivante.

Après avoir fait rougir 50 grains d'oxide pur, j'en ai fait une boule avec de la cire que j'ai mise dans un creuset de charbon, et l'ai exposée au plus fort feu du fourneau de porcelaine, où le pyromètre de Wedgwood marquoit 170 degrés.

Le bouton métallique pesoit 28 grains, et consistoit en une masse d'un gris foncé, dure, adhérente fortement ensemble, composée de petits grains; elle étoit très-poreuse et brillante à l'extérieur. Frotté avec la lime ou un autre corps dur, le métal à l'endroit découvert présentoit une couleur gris de fer; au lieu que, dans les autres essais moins parfaits, la couleur étoit brune. La pesanteur spécifique de ce bouton surpassoit aussi celle des précédens, puisqu'elle étoit de 8,100.

LVIII.

Analyse de deux nouvelles mines de Titane.

La nouvelle découverte du Titane dans le schorl rouge de Hongrie, et dans les petits cristaux châtains de Passau (1), faisoit présu-

---

(1) Voyez le vol. 1 de ces Mémoires.

mer, qu'en mettant plus d'attention à cette nouvelle substance métallique, on la trouveroit dans plusieurs endroits, et l'expérience a déjà vérifié cette attente.

L'analyse de MM. Vauquelin et Hecht, faite à Paris, avec un fossile trouvé par MM. Miché et Cordier, à *Saint-Yrieix*, dans le département de la Haute-Vienne, a prouvé que cette substance métallique étoit aussi originaire de France. (1)

L'analyse présente de deux nouvelles mines de Titane, en augmente encore le nombre.

Première Dissertation.

M. Racknitz, dont la collection de minéraux est sur-tout très-riche en minéraux espagnols, m'avoit donné un fossile dont l'aspect extérieur autorisoit à croire qu'il contenoit du Titane.

Il se trouve à *Cajuelo*, près *Vuitrago*, dans la province de Burgos. Intérieurement, il est d'une couleur brune tirant sur le rouge, qui, en plusieurs endroits, passe au rouge de cuivre; à l'extérieur, il est sali par l'argile qui y adhère. Il paroît que c'est un prisme hexaèdre, terminé

(1) Journal des Mines, n°. 15, p. 10.

en pointe par 6 facettes; mais au lieu de la pointe, on trouve une cavité très-régulière qui paroît formée par une pyramide hexaèdre renversée; l'éclat intérieur est très-brillant, d'un brillant demi-métallique. La cassure en large est en feuillets parallèles; celle en long est conchoïde. Il est très-peu translucide sur les bords, cassant, mais très-dur, et difficile à broyer; il donne une poudre brune tirant sur le gris. Sa pesanteur spécifique est de 4,180.

J'ai mêlé 100 grains de ce fossile réduit en poudre fine, avec 600 grains de carbonate de potasse, et les ai fait fondre dans un creuset. La masse fondue étoit d'un gris de perle; après l'avoir délayée dans l'eau, l'oxide de Titane s'est déposé sous forme d'une poudre parfaitement blanche; je l'ai séparé de la dissolution, et l'ai lavé jusqu'à ce que l'eau de lavage ne donnât plus aucune marque d'alcalinité : étant séché, il a pesé 175 grains.

Cet oxide de Titane s'est très-bien dissout dans l'acide muriatique. Le prussiate de potasse l'a précipité en vert; la teinture de noix de galles l'a précipité avec une couleur brun-rouge très-vive. En général, il jouissoit de toutes les propriétés de l'oxide blanc de Titane, retiré du schorl rouge de Hongrie.

Deuxième Dissertation.

Mine de Titane d'Aschaffenbourg.

Un autre fossile trouvé, il y a plusieurs années, par le prince Dimitri de Gallitzin, dans la forêt de Spessart, près Aschaffenbourg, et qu'il avoit conservé dans son cabinet comme un fossile inconnu, paroît se rapprocher beaucoup du précédent. Sa couleur est intérieurement d'un rouge foncé, tirant sur le brun; à l'extérieur, il est d'un gris de plomb, recouvert de feuillets de mica argentin. Le morceau employé à l'analyse, paroissoit être un prisme tetraèdre arrondi, dont les angles étoit alternativement très-obtus, et dont la fin n'étoit pas tout-à-fait cristallisée. Intérieurement, il est d'un brillant demi-métallique. La cassure en long, est en feuillets parallèles; celle en large, est conchoïde. Il est opaque, cassant, et très-dur ; sa pesanteur spécifique est de 4,055.

Après en avoir réduit 100 grains en poudre très-fine, je les ai fondus avec 600 grains de carbonate de potasse. La masse refroidie, avoit une cassure gris de perle, qui étoit verte à la surface. L'ayant broyée, je l'ai délayée dans l'eau, et filtrée; la liqueur étoit aussi verdâtre,

mais elle se décolora bientôt. L'oxide de Titane, lessivé et séché, pesoit 166 grains. Sa couleur blanche tiroit un peu sur le rouge, ce qui provenoit peut-être d'une trace de manganèse, dont la couleur verte, tant de la masse fondue que de la dissolution alcaline, auroit déjà pu servir d'indice.

Du reste, cet oxide métallique du fossile d'Aschaffenbourg, avoit toutes les propriétés des oxides de Titane, de la mine de Titane d'Espagne, et de celle d'Hongrie.

L I X.

Analyse de quelques mines de Titane ferrugineuses.

Première Dissertation.

Mine de Titane ferrugineuse de Cornouaille.

Depuis peu d'années il a été fait mention, sous le nom Menakanit, d'un fossile sablonneux à grains gris, attirables à l'aimant, qui se trouve dans le vallon de la paroisse Menakan en Cornouaille. M. William Grégoire, religieux de cet endroit, qui s'est voué à l'étude de la chimie minéralogique, a non-seulement donné les

premières notions de ce fossile, mais aussi une description (1) détaillée des expériences qu'il a faites avec, dont le résultat principal consiste en ce que le menakanit contient du fer, et un oxide métallique particulier.

L'analyse suivante fera voir que cet oxide métallique combiné avec le fer, est le même qui est contenu dans le schorl rouge de Hongrie, c'est-à-dire, l'oxide de Titane. Toutes les observations de M. Grégoire se rapportent aussi à cela.

Mais quoique mes premières expériences m'eussent facilement convaincu que ce n'étoit que de l'oxide de Titane, j'ai éprouvé de grandes difficultés pour le séparer entièrement du fer, et pour déterminer leurs proportions. Je passerai le récit de toutes les expériences que j'ai faites à ce sujet, et ne rapporterai que les deux analyses suivantes, qui m'ont donné l'oxide de Titane le plus pur.

A.

a. 200 grains de menakanit, en poudre très-fine, mêlés avec 10 fois autant de lessive caus-

(1) Annales de Chimie, 1791, vol. 1, p. 40 et 103.

tique, contenant la moitié de son poids d'alcali, ont été évaporés à siccité dans un creuset de fer bien décapé, et ensuite rougis. La masse étoit entrée en fusion; après le refroidissement, elle avoit une couleur verte sale.

b. Délayée dans l'eau, elle a donné une liqueur verdâtre, dans laquelle il s'est fait un dépôt couleur de canelle, qui fut rassemblé sur un filtre; lavé et séché, il pesoit 374 grains.

c. La liqueur alcaline se décolora bientôt, et déposa quelques flocons bruns qui, recueillis avec soin, lavés et séchés, ont pesé un demi-grain: c'étoit de l'oxide de manganèse impur. La liqueur alcaline sursaturée d'acide sulfurique, et ensuite décomposée par le carbonate de potasse, a donné un précipité blanc, qui consistoit en 7 grains de silice, et 2 grains d'oxide de Titane.

d. J'ai mêlé les 374 grains de précipité brun *b*, avec 6 onces de muriate d'ammoniaque, et les ai sublimés dans une cornue. Le muriate d'ammoniaque s'est élevé avec une couleur jaune; le résidu parut être très-léger; il avoit une couleur brune, et étoit encore souillé de fer. Après l'avoir séparé de ce fer par l'extraction avec l'acide muriatique et le lavage à l'eau,

il est devenu grisâtre; étant séché, il pesoit 168 grains.

e. Jai fait fondre cet oxide métallique, qui étoit insoluble dans les acides, avec 5 parties de carbonate de potasse, et je l'ai retiré encore tout chaud du creuset. La masse refroidie étoit d'un blanc de perle, compacte, et avoit une cassure rayonnée; après l'avoir broyée, je l'ai lessivée avec de l'eau bouillante; l'oxide métallique a resté sous forme d'une poudre blanche; étant lavé et séché, il a pesé 276 grains. Par tous les essais que j'ai faits avec, j'ai trouvé que c'étoit de l'oxide de Titane pur.

f. Pour obtenir l'oxide de fer, j'ai dissout le muriate d'ammoniaque dans l'eau; j'y ai ajouté l'eau de lavage du résidu, et j'ai saturé d'ammoniaque. L'oxide de fer séparé de cette manière, mêlé avec de l'huile de lin, et rougi, a pesé 100 grains, et étoit totalement attirable à l'aimant.

B.

Par le procédé suivant, j'ai de même opéré la décomposition parfaite du Menakanit d'une manière plus courte.

a. J'ai préparé 200 grains de Menakanit à la

décomposition, comme dans l'expérience A *a* et *b*; j'ai fait rougir la poudre brune dans un creuset pendant une demi-heure; elle avoit pris une couleur de chocolat, et pesoit 260 grains.

b. Je les ai mis dans une capsule de porcelaine; j'ai versé dessus 3 onces d'acide muriatique, et j'ai évaporé à siccité. La couleur de ce mélange étoit celle du jaune d'œuf tirant sur le jaune orange. Je l'ai délayé dans l'eau, et mis sur un filtre. La liqueur filtrée contenoit du muriate de fer; le résidu lavé consistoit en une poudre fauve qui, étant séchée, a une douce chaleur, pesoit 106 grains.

c. Je l'ai mêlée avec 5 parties de carbonate de potasse, l'ai fait fondre dans un creuset, et l'ai coulée. La masse refroidie étoit gris de perle parsemée de taches brunes; broyée et lessivée avec de l'eau bouillante, l'oxide de Titane a resté sous forme d'une poudre floconneuse d'un jaune blanchâtre; séchée à l'air, elle pesa 226 grains.

d. L'acide muriatique l'a parfaitement dissout sans laisser de résidu, mais il n'étoit pas tout-à-fait exempt de fer; car le précipité fait par la teinture de noix de galles, n'avoit pas encore la couleur jaune foncé tirant sur le

rouge, qui est propre au gallate de Titane. J'ai donc fait bouillir la dissolution, ce qui a fait que l'oxide de Titane s'est séparé sous forme de flocons blanchâtres mucilagineux. Je l'ai rassemblé sur un filtre, et l'ai lavé jusqu'à ce que la teinture de noix de galles ne fît plus de précipité noir.

e. L'oxide de Titane séché étoit jaunâtre, et insoluble dans les acides. Pour le rendre soluble, je l'ai fait fondre de nouveau avec 5 parties de carbonate de potasse. La masse qui étoit d'un gris de perle fut délayée dans l'eau; l'oxide de Titane s'en est séparé avec une couleur blanche; étant bien lavé et séché, il a pesé 230 grains. Il s'est totalement dissout dans l'acide muriatique, et avoit tous les caractères de l'oxide de Titane entièrement pur.

f. J'ai décomposé le muriate de fer par l'ammoniaque; le précipité obtenu, mêlé avec de l'huile et rougi, a pesé 102 grains.

Pour ce qui est des proportions du Titane, et du fer dans le Menakanit, cela est un peu difficile à déterminer; car le poids de l'oxide de Titane varie suivant son degré d'oxidation, de siccité, etc. Avec plus de sûreté, l'on peut déterminer l'état du fer dans le Menakanit; car il est sûrement égal à l'oxide de fer noir. En

supposant donc cela, les parties constituantes du Menakanit seroient en 100 parties :

Oxide de fer attirable	51,
Oxide de Titane	45,25
Silice	3,50
Oxide de Manganèse	0,25
	100,

C.

Pour connoître les propriétés du Menakanit quand on l'expose à un fort degré de chaleur, je l'ai soumis aux expériences suivantes.

a. Exposé au feu du fourneau de porcelaine, dans un creuset de charbon, il est infusible. Les grains étoient devenus plus poreux ; la couleur noire plus pâle, et le brillant plus mat. La surface étoit recouverte de petits grains de fer.

b. Dans le creuset d'argile, le Menakanit étoit parfaitement fondu ; en cet état, il avoit été attiré par les pores du creuset ; les places, qui en avoient été pénétrées, étoient brunes à l'extérieur ; mais leur cassure étoit noire et luisante.

Deuxième Dissertation.

Mine de Titane ferrugineuse d'Aschaffenbourg.

Le Menakanit n'est pourtant pas le seul fossile composé de fer et de Titane ; il se trouve aussi hors de Cornouaille de pareilles combinaisons, qui ne diffèrent que par les proportions. L'analyse suivante nous fera connoître un fossile semblable trouvé par le prince Dimitri de Gallitzin, dans la forêt de Spessart, à la même époque à laquelle il a trouvé la mine de Titane pur. La quantité qui m'en a été remise par ce zélé protecteur de la science, consiste en morceaux de différentes grandeurs, dont le plus long est d'un pouce de long, un de large et un quart de pouce de haut ; la plus grande partie est exempte de gangue, mais quelques-uns sont renfermés dans un quartz gras. La couleur est noire comme celle du fer, ayant un brillant peu métallique à l'extérieur, mais ayant dans l'intérieur un brillant métallique plus considérable. Ce fossile est compacte, opaque ; il a une cassure inégale à grains fins. Les fragmens sont en angles non déterminés ; il est très-cassant, dur, et se laisse

difficilement pulvériser. La poudre a une couleur noire. La pesanteur spécifique est de 4,740.

L'aimant n'attire pas ce fossile. Ce fossile n'attire pas du tout le fer ; mais il a la propriété d'autant plus remarquable que, semblable à l'aimant, il attire et repousse l'aiguille aimantée, et indique le pôle.

a. J'ai mélangé 100 grains de ce fossile en poudre fine, avec 2 onces de lessive caustique, dans un creuset de fer, et les ai fait évaporer à siccité, puis rougir. La masse est entrée en fusion ; étant refroidie, elle avoit une couleur d'un brun sale. Après l'avoir délayée dans l'eau, la partie insoluble s'est déposée sous la forme d'une poudre brune très-légère ; lavée et séchée, elle a pesé 144 grains. La liqueur alcaline étoit incolore et ne tenoit rien en dissolution.

b. Les 144 grains ont été mis dans une quantité suffisante d'acide muriatique, et ce dernier a été évaporé à siccité. Ayant délayé le tout dans l'eau, il s'est séparé une poudre d'un brun clair, que j'ai rassemblée sur un filtre, lavée et séchée, puis mêlée avec 5 parties de carbonate de potasse, et fondue ; la masse étoit grisâtre ; délayée dans l'eau, elle a déposé une poudre jaune qui, étant bien lavée et séchée,

pesa 45 grains. C'étoit de l'oxide de Titane pur.

c. Le fer fut précipité de sa dissolution par l'ammoniaque; après qu'il fut séché, je l'ai mêlé d'huile, et l'ai fait rougir légèrement; il pesa 78 grains, et étoit attirable à l'aimant.

Comme il n'y avoit aucun autre principe, je puis considérer ce qui manque comme étant du Titane. Ainsi 100 parties de ce fossile contiendroient,

Oxide de fer	78
Oxide de Titane	22
	100

Troisième Dissertation.

Mine de Titane ferrugineux d'Ohlapian.

La mine d'or d'Ohlapian en Transilvanie, nous offre une mine de Titane moins ferrugineuse; elle consiste en grains roulés de la grandeur d'une lentille, sur lesquels l'on observe encore des marques de cristallisation. Sa couleur est d'un gris noir, tirant sur le brun rouge; elle est opaque; d'un brillant moyen à l'extérieur; intérieurement, d'un brillant mé-

tallique assez considérable ; elle est dure, cassante, donne une poudre d'un jaune brunâtre. Sa pesanteur spécifique est de 4,445.

Au chalumeau, ce fossile ne subit aucun changement. L'aimant n'opère ni sur la mine brute, ni sur la mine grillée.

Tant par rapport à sa forme que par rapport à sa grandeur, il paroît que ce fossile est une partie du sable à grains inégaux de la mine d'or d'Ohlapian, et que les plus gros grains de ce sable ne sont composés que de cette mine de Titane.

Les grains d'une grandeur moyenne sont transparens, d'une couleur cramoisie pâle, quelquefois d'une couleur de carmin ; leur grandeur est d'une demi-ligne en diamètre ; ils ressemblent beaucoup au Spinell, ou à cause de leur cassure conchoïde, au Rubis ou Saphir rouge.

Les plus petits grains qui paroissent être des grains de quartz, sont jaunâtres, fortement translucides, ou demi-transparens, ayant des arrêtes très-aiguës, et un dixième de ligne de diamètre. Il se trouve aussi dans ce mélange beaucoup de grains noirs qui, probablement, sont aussi du Titane.

Ceux-ci et les grains de quartz font, à beau-

coup près, la plus grande partie du mélange; les grains rouges font un sixième à un quart du mélange, et les gros grains de Titane ne se trouvent qu'en petite quantité.

a. J'ai réduit 200 grains de ces grains de Titane en poudre fine; je les ai mélangés avec une dissolution de 600 grains de potasse, dans le creuset d'argent; j'ai évaporé à siccité, et je les ai fait rougir pendant une demi-heure. La masse étant retirée du feu, avoit une couleur de vert de gris, parsemé de taches brunes; délayée dans l'eau et filtrée, elle a laissé sur le filtre une poudre d'un brun rougeâtre. La liqueur alcaline filtrée étoit d'un vert foncé; elle se décolora bientôt, et déposa de l'oxide de manganèse qui, étant rougi, pesa 4 grains. La liqueur qui en avoit été séparée, étant saturée d'acide muriatique, déposa un précipité blanc qui jaunit en séchant, et qui consistoit en oxide de Titane.

b. J'ai versé sur le résidu brun rougeâtre de l'acide muriatique, et l'ai fait bouillir au bain de sable, puis je l'ai fait évaporer à siccité; après j'ai étendu la masse avec de l'eau, et j'ai recueilli l'oxide blanc de Titane qui s'en est séparé.

c. Après l'avoir lavé et séché, j'y ai ajouté

celui obtenu de l'expérience *a*; j'ai mêlé le tout avec six fois son poids de carbonate de potasse, et je l'ai fait fondre dans un creuset de porcelaine. J'ai délayé la masse dans l'eau bouillante; elle a déposé de l'oxide de titane blanc et pur, qui étoit soluble dans les acides; étant bien lavé et séché, il a pesé 275gr ains.

d. Le muriate de fer, expérience *b*, fut décomposé par l'ammoniaque; l'oxide de fer, rassemblé et rougi avec de l'huile de lin, a pesé 28 grains.

En suivant le calcul déjà fait pour l'analyse du menakanit, ce fossile d'ohlapian contiendroit au quintal,

Oxide de Titane.	84
Oxide de fer	14
Oxide de manganèse . . .	2
	100

B.

La différence considérable dans les proportions de ces trois fossiles, en rend la classification un peu difficile. D'après la quantité de la partie dominante, le fossile d'ohlapian devroit être placé parmi le genre du titane, sous le nom de titane ferrugineux (*siderotitanium*);

mais le menakanit et le fossile de Spessart feroient un nouveau genre de fer sous le nom de mine de fer et de titane (*titanosiderum*, Fer titané).

Mais comme j'ai trouvé cette nouvelle substance métallique dans beaucoup de fossiles appartenants au fer, tels que les petits grains de fer magnétiques de Ceylan qui se trouvent fréquemment dans les débris des hyacinthes, et autres pierres précieuses chariées par les torrens des montagnes, il sera nécessaire de faire attention, en faisant des analyses de mines de fer, si elles ne contiennent pas de titane.

L X.

Analyse de la Mine de Manganèse granatiforme.

Dans la montagne granitique du Spessart, près Aschaffenbourg, qui est formée en grande partie de feldspath rougeâtre, à gros grains, de quartz gris et de mica argentin, on trouve encore comme parties accidentelles, du schorl noir prismatique, et plus rarement encore un autre fossile, dont j'ai fait l'objet de cette analyse, et auquel j'ai donné le nom de mine de manganèse granatiforme.

Le mérite de cette découverte appartient au prince Dimitri de Gallitzin, et celui de la description suivante a M. Karstén.

« Les variétés les plus récentes de ce fossile » ont une couleur d'hyacinthe foncé, mais dans » quelques-unes elle passe au rouge et jaune » tirant sur le brun; quelques morceaux qui » paroissoient avoir subi une décomposition, » étoient tachetés en vert dans l'intérieur. » N'ayant pas de cristaux parfaits, l'on ne peut » tout à fait déterminer la cristallisation, mais » à en juger d'après les fragmens et d'après » les copies abdrüke (dont les originaux sont » restés dans le cabinet du prince Gallitzin), » il paroît que la forme principale est une » double pyramide octaèdre, terminée en » pointe au deux bouts par quatre faces. Cette » pointe est plus plane, et tous les angles sont » plus obtus que dans le grenat. Les angles » de ces cristaux sont en partie tronqués, en » partie ils sont déplacés, en sorte que les » deux angles, qui aboutissent à deux autres » angles, sont tronqués, et que le troisième ne » l'est pas.

» Les cristaux sont moyens ou très-petits, » disséminés dans le granit.

» A l'extérieur ils sont striés alternativement.

» Ils sont brillans ; les plus petites variétés, » auxquelles les stries sont imperceptibles, » sont très-brillantes, entre le brillant gras et » celui du diamant.

» Intérieurement (où ils n'ont pas subi de » décomposition), ils sont d'un beau brillant » de diamant.

» La cassure, prise dans les deux positions » qui correspondent aux stries, est en feuilles » parallèles ; dans toutes les autres qui forment » un angle avec elles, elle est conchoïde.

» Les fragmens paroissent être indéterminés.

» Les variétés présentes n'offrent point de » morceaux séparés.

» Le fossile est du reste plus ou moins trans- » lucide sur les bords.

» Il est demi-dur, plus dur que le pechstein.

» Très-cassant.

» Et pas très-lourd ».

J'ai trouvé que la pesanteur spécifique, prise en général, étoit de 3,600.

A.

a. Fondue au chalumeau, cette matière s'arrondit peu-à-peu en un globule d'une couleur verte tirant sur le noir.

b. Le borax le dissout peu-à-peu, et forme une perle claire d'un vert olive.

c. Le phosphate de soude et d'ammoniaque le dissout lentement et imparfaitement; il forme un petit globule très-fendillé, d'une couleur améthyste. Si l'on projette du nitrate de potasse sur ce globule, lorsqu'il est encore rouge, le sel qui reste sur le charbon a des taches couleur d'améthyste.

B.

a. 100 grains de ce fossile ont donné une poudre fine d'un rouge jaunâtre, que j'ai fait rougir avec 300 grains de potasse caustique. La masse, fondue, étoit d'un vert foncé; délayée dans l'eau, et filtrée, elle a donné une dissolution de même couleur; je l'ai saturée d'acide nitrique, ce qui a fait passer la couleur au rouge. Cette dissolution, mise à une douce chaleur, s'est décolorée tout-à-fait, et a déposé des flocons bruns, qui, étant rassemblés et séchés, ont pesé 4 grains et demi.

b. Le résidu, qui avoit été bien lessivé, étoit d'un brun sale, et pesoit 141 grains; je l'ai fait digérer avec de l'acide nitrique; mais cet acide ne l'a nullement attaqué : l'action n'a

eu lieu que lorsque j'ai ajouté du sucre au mélange; la couleur brune a disparu, et il s'est déposé de la silice, que j'ai séparée, lavée et calcinée : elle a pesé 35 grains.

c. J'ai saturé avec de l'ammoniaque la dissolution nitrique qui étoit d'une couleur jaune claire; il s'est fait un précipité brun clair. La liqueur, séparée de ce précipité, fut évaporée et mélangée avec du carbonate de soude; mais elle n'en a pas été changée.

d. Le précipité a été dissout dans l'acide muriatique, et la dissolution, saturée de potasse pure, pour enlever l'excès d'acide, et ensuite mélangée avec une dissolution de tartrite de potasse, qui y a fait un précipité grenu jaunâtre, très-abondant. Tout le mélange a été évaporé à siccité, rougi fortement dans un creuset de porcelaine, et le résidu, d'un brun noir, fut lessivé avec beaucoup d'eau.

Après y avoir ajouté les 4 grains et demi de l'expérience *a*, je l'ai fait rougir fortement; il ressembloit à de l'oxide manganèse, et pesoit 49 grains.

e. J'ai mis cet oxide de manganèse de nouveau en digestion avec de l'acide nitrique, et j'y ai ajouté peu-à-peu du sucre, après quoi j'ai étendu le mélange d'eau, et j'ai filtré; sur

le filtre, il a resté de l'oxide de fer qui, après avoir été rougi, pesa 14 grains; l'ayant fait calciner avec de la cire, il est devenu très-attirable à l'aimant. En déduisant son poids du précédent, il reste 35 grains pour l'oxide de manganèse.

f. L'eau employée pour lessiver la masse fondue dans l'expérience *d*, formoit une liqueur alcaline claire.

Après l'avoir saturée avec de l'acide muriatique, et l'avoir traitée avec le carbonate de soude, il s'en est précipité une terre blanche légère, que j'ai lavée et fait rougir : elle a pesé 14 grains un quart. L'ayant dissoute dans l'acide sulfurique, et traitée convenablement, elle a donné jusqu'à la fin des cristaux d'alun.

Ainsi, 100 parties de mine de manganèse granatiforme contiennent :

Oxide de Manganèse . . .	*e*	35,
Oxide de fer	*e*	14,
Silice	*b*	35
Alumine	*f*	14,25
		98,25

L X I.

Analyse des mines d'Étain.

Première Partie.

Essais par la voie sèche.

Les essais d'étain, ou la manière de réduire l'étain avec le moins de perte possible d'une petite quantité donnée de même ou d'oxide d'étain a, jusqu'à présent, été toujours liée avec beaucoup de difficulté. Je n'ai toujours obtenu que des résultats variés et inexacts, en suivant les prescriptions données dans les livres de docimasie, et traitant les mines d'étain avec des sels alcalins, du borax, etc.; ce qui paroît provenir surtout de la dissolubilité de l'étain dans la partie alcaline des flux ajoutés pour faciliter la fusion.

Les essais suivans, faits d'une manière plus simple, en traitant les mines, sans aucune addition, dans un creuset de charbon, m'ont donné des résultats beaucoup plus certains, vu qu'en les répétant, j'ai obtenu, à peu de chose près, toujours les mêmes proportions.

A.

Essais dans des creusets de charbon.

1. Mine d'étain commune cristallisée, d'une couleur brune (zinngraupen), venant du *Schlackenwald* en *Bohême*, dont la pesanteur spécifique est de 6,760.

J'en ai mis 100 grains en morceaux entiers dans un creuset de charbon ; je l'ai fermé avec un bouchon de charbon, et l'ai renfermé dans un creuset d'argile qui étoit brasqué. J'ai mis ensuite à la forge, et j'ai opéré la réduction en soufflant fortement pendant une demi-heure. Le bouton d'étain étoit un peu noirci sur les côtés, et sa surface étoit recouverte d'une pellicule verdâtre : il pesoit 72 grains et demi.

2. Mine d'étain cristallisée en aiguilles (en anglais, Needle-Tin), de *Polgooth* en *Cornouaille*.

Parmi les différentes variétés de mines d'étain, celle-ci ce distingue à l'extérieur par sa forme, qui paroît être due à l'accumulation de petits cristaux capillaires et de prismes carrés qui ont une couleur brune et un brillant très-vif. Quand ces cristaux ne passent pas à la mine d'étain compacte, les intervalles qu'ils

laissent entr'eux sont remplis par de la chlorite.

La pesanteur spécifique de cette mine d'étain en morceaux est de 5,845 ; mais en schlich lavé, elle s'élève à 6,750.

100 grains de cette mine d'étain lavée, ont été réduits dans un creuset de charbon, comme dans l'expérience précédente ; ils ont donné un bouton pesant 77 grains, à la surface duquel adhéroient quelques petits morceaux de scorie pesant 2 grains, qui provenoient sans doute d'un petit restant de chlorite.

3. Mine d'étain grise cristallisée, parsemée de taches blanches et translucides de *Saint-Agnès* en *Cornouaille*, dont la pesanteur spécifique étoit de 6,840. 100 grains traités de la même manière que les mines précédentes, ont donné un bouton de 74 grains d'étain.

4. Mine d'étain de *Ladock* en *Cornouaille*. 100 grains de cette mine, qui est composée de grains noirs, et dont la pesanteur spécifique est de 6,560, ont donné un bouton d'étain pesant 76 grains.

5. Mine d'étain d'*Alternon* en *Cornouaille*.

La couleur de cette mine d'étain, qui est une des espèces les plus pures, est en différens endroits plus claire ou plus foncée. Par-

mi toutes les mines d'étain, j'ai trouvé que celle-ci avoit la pesanteur spécifique la plus considérable, savoir, de 6,970.

Le bouton d'étain obtenu de 100 grains de cette mine pesoit 76 grains.

6. Mine d'étain mamelonné (*Voodtin* des Anglois).

Cette sorte de mine d'étain remarquable, que l'on n'a trouvée jusqu'à présent qu'en morceaux roulés, vient des mines d'étain des paroisses *Saint-Colomb, Roach et Saint-Denis de Cornouaille;* mais elle ne s'y trouve qu'en petites quantités; ordinairement, les morceaux ne sont que petits : les échantillons qui ont la grandeur d'un haricot sont des morceaux rares (1).

A l'extérieur, cette mine d'étain, unique en son espèce, se distingue des autres par le manque total d'une forme cristalline, et par sa cassure fibreuse en faisceau. M. Werner (2)

---

(1) Un morceau d'étain mamelonné d'une grandeur extraordinaire se trouve dans le cabinet de M. Racknitz à Dresde; il a 2 pouces de long et un de large.

(2) Recherches et découvertes en histoire naturelle, vol. 1, Berlin 1787, p. 152.

et M. Karsten (1) ont donné une description complette des caractères extérieurs de cette mine.

J'ai trouvé que sa pesanteur spécifique étoit de 6,450.

100 grains réduits dans un creuset de charbon, ont donné 73 grains d'étain.

J'ai réduit différentes mines et oxides d'étain de cette manière, et j'ai toujours obtenu 72 à 77 d'étain pour 100. Le peu de fer contenu dans les mines d'étain se rassemble ordinairement en petits boutons métalliques au-dessus de l'étain réduit, d'où il arrive que ce bouton, présenté de ce côté à l'aiguille aimantée, la fait mouvoir.

Il faut encore remarquer que toutes les petites cavités et rainures qui se forment en plusieurs endroits par le refroidissement du bouton, sont recouvertes d'une pellicule mince qui ressemble tellement à de l'or poli, qu'on pourrait s'y tromper.

---

(1) Recherches et découvertes en histoire naturelle, vol. 4, Berlin, 1792. p. 397.

B.

Manière dont se comportent les mines d'étain dans les creusets d'argile.

1. La mine d'étain commune du *Schlakenwald*, exposée au feu du fourneau de porcelaine dans un creuset d'argile, étoit fondue en un verre clair, compacte, qui étoit verdâtre au centre, mais dont les côtés et la partie supérieure paroissoient jaunâtres. La surface étoit recouverte d'une pellicule trouble et blanchâtre; les parois intérieures du creuset étoient recouvertes d'un émail blanc, et tapissées de petits groupes bruns cristallisés en aiguilles; la surface intérieure du couvercle étoit recouverte de cristaux semblables.

2. Mine d'étain cristallisée en aiguilles de Polgooth, exposée au feu du fourneau de porcelaine, dans un creuset d'argile, a donné un verre transparent, compacte, d'un brun clair, dont la surface étoit recouverte d'une pellicule mate et ridée.

3. Mine d'étain d'Alternon, exposée de même au feu du fourneau de porcelaine, dans un creuset d'argile, a donné un verre compacte,

un peu plus clair que le précédent, d'un jaune pâle, et recouvert d'une pellicule fauve.

DEUXIÈME PARTIE.

Essais par la voie humide.

L'opiniâtreté avec laquelle la mine d'étain résiste aux acides a, jusqu'à présent, toujours empêché une décomposition totale par la voie humide, ce qui provient de la grande affinité de l'étain pour l'oxigène. L'étain exige, à la vérité, de même que tous les autres métaux, une certaine quantité d'oxigène pour pouvoir être dissout par les acides; mais lorsque cette proportion est surpassée, tel que dans les mines, dans la pottée, dans l'oxide d'étain par l'acide nitrique, et dans tous les autres oxides semblables, alors la dissolution ne peut avoir lieu qu'après avoir enlevé l'excès d'oxigène.

A.

Bergmann est le seul auteur qui ait donné une méthode d'analyser les mines d'étain par la voie humide (1), dont j'ai éprouvé suffisam-

(1) Opuscule chimique et physique, vol. 2, p. 437.

ment toute l'imperfection (1), ainsi que plusieurs autres chimistes. Cependant, j'espérois que son procédé réussiroit au mieux avec la mine d'étain mamelonée, parce que j'avais trouvé que c'étoit la seule mine d'étain qui fût attaquée par les acides ; car, ayant fait bouillir 60 grains de cette mine réduite en poudre très-fine, avec 3 onces d'acide nitro-muriatique, ils avaient perdu 5 grains.

Pour en opérer la dissolution, j'ai versé sur 120 grains de cette mine une once d'acide sulfurique concentré, et l'ai fait bouillir pendant quelque temps ; ensuite, j'y ai ajouté encore peu-à-peu 2 onces d'acide muriatique, et l'ai mis en digestion ; après quoi j'ai étendu d'eau, et j'ai décanté la liqueur du résidu qui s'étoit déposé. J'ai répété la même opération pendant deux fois, en employant chaque fois une demi-once d'acide sulfurique. Le résidu insoluble avoit encore le même aspect, et pesoit 98 grains ; la dissolution étoit jaunâtre.

Ayant mis du prussiate de potasse dans une petite quantité de cette dissolution, il s'est fait un léger précipité bleu ; ce qui marquoit qu'elle contenoit du fer. La dissolution a été décompo-

(1) Annales de chimie, 1785, vol. 2, p. 126.

sée par le carbonate de potasse ; il s'est fait un précipité d'un blanc sale qui, séché à l'air, a pesé 27 grains ; il a été promptement dissout par l'acide muriatique : l'étain a été précipité de cette dissolution à l'état métallique par une lame de zinc.

Cette dissolution partielle de la mine d'étain mamelonée, opérée par les acides, n'a pas du tout lieu avec les autres mines d'étain, dont j'ai traité plusieurs de cette manière ; l'acide employé à la dissolution ne contenoit que le fer et une très-petite trace d'étain : le résidu n'avoit éprouvé que peu de changement.

Outre cela, ce procédé a l'inconvénient, que chaque fois que l'on ajoute de l'acide muriatique dans l'acide sulfurique échauffé, il s'élève des vapeurs de gaz acide muriatique, très-nuisibles à la santé de celui qui travaille.

Ainsi, la méthode proposée par Bergmann, pour l'analyse des mines et oxides d'étain saturés d'oxigène, ne peut être regardée comme bonne et suffisante.

B.

Parmi les substances dont la grande affinité pour l'oxigène autorisoit à croire qu'elles enlèveroient une partie d'oxigène aux mines d'étain, et les rendroient capables d'être dissoutes dans les acides, le soufre parut principalement mériter d'être essayé.

J'ai mis dans une cornue de verre un mélange de 100 grains de mine d'étain en poudre fine du *Schlackenwald*, avec autant de soufre; après avoir ajouté un récipient, j'ai mis la cornue dans un bain de sable, et l'ai chauffée jusqu'à ce que la mine commençât à rougir. Après l'opération, j'ai trouvé que le soufre s'étoit élevé sans être changé; que le résidu avoit encore la même couleur de la mine d'étain, et qu'il étoit à peine agglutiné et recouvert en quelques endroits avec des petites écailles d'or massif. Je l'ai mis en forte digestion avec l'acide muriatique; la liqueur acide filtrée et saturée de carbonate de potasse a donné un peu d'oxide d'étain; mais cela étoit pourtant trop peu pour pouvoir espérer de faire l'analyse de cette manière.

C.

Après avoir fait beaucoup d'essais semblables, qui tous ont été infructueux, j'ai employé la potasse caustique ; et à ma plus grande satisfaction, j'ai trouvé que c'étoit là le moyen de parvenir à mon but. Ce procédé ne laisse plus rien à desirer, en sorte que l'analyse complète des mines d'étain par la voie humide, ne souffrira plus aucune difficulté.

1. *a*. J'ai pulvérisé 100 grains de mine d'étain d'Alternon en Cornouaille, et les ai mêlés avec une dissolution de 600 grains de potasse caustique en dissolution ; j'ai évaporé le mélange à siccité dans le creuset d'argent, ensuite je l'ai fait rougir légèrement pendant une demi-heure. La masse étoit grisâtre, je l'ai délayée dans l'eau bouillante, et filtrée ; il est resté 11 grains de résidu insoluble.

b. Ces 11 grains furent rougis avec six fois autant de potasse caustique ; après avoir dissout le mélange dans l'eau, il n'est resté qu'un grain et un quart de poudre d'un jaune grisâtre.

c. Les dissolutions presqu'incolores *a* et *b* ont été saturées d'acide muriatique. L'oxide d'étain a été précipité avec une blancheur

éblouissante, ce qui a donné au mélange un aspect laiteux. Le précipité fut redissout par un excès d'acide, et ensuite précipité de nouveau par le carbonate de soude. Lavé et séché à une douce chaleur, il a formé des grains jaunâtres transparens qui avoient une cassure vitreuse.

d. Broyés et mis dans l'acide muriatique, ils s'y sont dissous totalement à l'aide de la chaleur. Après avoir étendu la dissolution de deux à trois parties d'eau, j'y ai mis une lame de zinc; l'étain s'est précipité en feuillets métalliques que j'ai recueillis, lavés, séchés et fondus dans un têt; après les avoir recouverts de suif, j'ai obtenu un bouton d'étain pur, pesant 77 grains.

e. Le résidu d'un grain et un quart, dissout dans l'acide muriatique, a donné une dissolution jaune, de laquelle une lame de zinc a précipité un demi-grain d'étain. Le restant de la dissolution, essayé par le prussiate de potasse, a donné un peu de précipité bleu, dans lequel on peut évaluer le fer à un quart de grain.

Dans cette analyse de la mine d'étain, il ne s'est trouvé aucune trace d'oxide de Wolfram, que quelques minéralogistes y avoient soupçonné, ni d'aucune autre substance, sinon un

peu de silice que l'on peut estimer trois quarts de grain. Comme l'on ne peut attribuer la perte qu'à l'oxigène, il s'en suit que la mine d'étain d'Alternon contient en cent parties,

Étain	77,50
Fer	0,25
Silice	0,75
Oxigène	21,50
	100,

2. J'ai répété ce procédé avec la mine d'étain de Polgooth, et j'ai obtenu presque le même résultat.

3. Cent grains de mine d'étain du Schlackenwald, décomposés de la même manière par la potasse caustique et l'acide muriatique, ont donné 75 grains d'étain; le fer qui y étoit contenu s'élevoit à peine à un demi-grain.

LXII.

Analyse du Sulfure d'Étain (1).

Le sulfure d'étain se trouve à Wheal-Rock,

(1) Observations et découvertes en histoire naturelle, vol. 1, p. 155 et 169.

dans la paroisse Sainte-Agnès, à Cornouaille, à 20 toises sous terre, et y forme un filon de 9 pieds. C'est le seul exemple d'un sulfure d'étain natif. Bergmann fait à la vérité déjà mention d'une pareille mine, qui doit se trouver en Sibérie (1); mais il n'en a jamais existé en cet endroit, et ce que Bergmann a regardé et analysé comme tel, n'étoit pas un fossile naturel mais un produit artificiel (2).

La couleur du sulfure d'étain est grise avec différentes nuances plus claires et plus foncées, les morceaux les plus purs sont d'un blanc d'argent. Il se trouve en masse informe, ayant un éclat métallique moyen, et une cassure inégale à petits grains. Sa liaison est feuilletée, et les fragmens sont en angles non déterminés. Il est très-cassant et très-facile à pulvériser (3). Sa pesanteur spécifique est de 4,350.

Les parties constituantes de cette mine, d'après l'analyse suivante, sont l'étain, le cuivre, le fer et le soufre. Aussi le nom qu'on

---

(1) Opuscule physique et chimique, vol. 3, p. 158.

(2) Annales de Chimie, 1790, vol. 1, p. 53.

(3) M. Karsten a donné une description plus détaillée de ce sulfure.

lui a donné de métal de cloches (bell-metall-ore) est-il assez juste.

Outre le cuivre qui se trouve dans le sulfure d'étain comme partie constituante, il s'y trouve aussi du sulfure de cuivre disséminé en gros et petits grains. Le sulfure d'étain, employé à l'analyse suivante, en avoit été séparé le plus possible.

A.

J'ai fait rougir une demi-once de sulfure d'étain dans une petite cornue : dans le récipient, j'ai trouvé environ deux gouttes d'acide sulfureux ; le col de la cornue étoit couvert d'une pellicule grise et jaune, qui pesoit environ un quart de grain. Mise sur un charbon rouge, elle a brûlé avec une odeur de soufre pur ; mais sur la fin, elle a répandu une très-légère odeur d'arsenic. Le sulfure d'étain avoit perdu 3 grains.

B.

J'ai fait griller 2 gros de ce sulfure d'étain dans un têt à rôtir, jusqu'à ce qu'il ne se dégageât plus de soufre. La mine avoit été changée en oxide rouge, et pesoit 2 gros 20 grains ;

mêlée avec partie égale de borax calciné, la moitié de verre blanc, et le quart de colaphane, mise dans une tute brasquée et recouverte de sel, elle a donné au bout d'une demi-heure de fusion, un bouton métallique pesant 10 grains, qui étoit très-aigre, et qui a cassé par un léger coup de marteau. Le reste de la mine étoit réduit en petits grains métalliques épars dans la scorie pulvérulente, et mêlés de poussière de charbon.

C.

a. Après avoir réduit en poudre fine 2 gros de sulfure d'étain, je les ai mis dans un mélange d'une once d'acide muriatique et demi-once d'acide nitrique. L'ayant laissé à froid pendant 24 heures, j'ai trouvé que la partie métallique avoit été presqu'entièrement dissoute, et que le soufre s'étoit élevé à la surface. J'ai fait digérer ce mélange encore pendant une demi-heure, après quoi je l'ai étendu d'eau et j'ai filtré. Il est resté 43 grains de soufre, qui retenoient encore des parties métalliques. Après avoir fait brûler le soufre, il a resté 13 grains de résidu; l'acide nitro-muriatique en a dissout 8. Le résidu, calciné avec de la cire, et extrait par le barreau aimanté, a perdu un

grain ; le restant étoit la gangue siliceuse et pesoit 3 grains.

b. La dissolution métallique a été décomposée par le carbonate de potasse ; le précipité étoit d'un vert sale ; je l'ai redissout dans l'acide muriatique, j'ai étendu la dissolution de trois parties d'eau, et j'y ai plongé un cilindre d'étain pur qui pesoit 217 grains. Le cuivre s'est précipité sur l'étain, ce qui a fait perdre à la dissolution sa couleur verte.

c. Ce cuivre, ayant été séché, a pesé 44 grains. L'ayant fait bouillir dans l'acide nitrique, il a déposé un grain d'étain ; ainsi il n'y avoit que 43 grains de cuivre.

d. Le morceau d'étain, employé à la précipitation du cuivre, pesoit encore 128 grains, il s'en étoit dissout 89 grains. J'ai précipité tout l'étain par une lame de zinc, l'étain s'y est attaché sous la forme de feuillets métalliques. Après m'être assuré que tout l'étain étoit précipité, je l'ai rassemblé, lavé et séché, il a pesé 130 grains. Je l'ai fait fondre dans un creuset après l'avoir recouvert de suif et de charbon, j'en ai séparé la poussière de charbon par le lavage. Parmi les grains d'étain, j'ai remarqué quelques grains de fer noir, que l'aimant attiroit, ils ont pesé un grain ; ce qui,

déduit du poids de l'étain, le réduit à 129 grains. Mais il faut encore en déduire les 89 grains employés pour précipiter le cuivre ; il reste donc 40 grains pour le poids de l'étain contenu dans la mine. En y ajoutant le grain d'étain séparé de la dissolution du cuivre, il y auroit donc 41 grains d'étain.

Ainsi cette analyse auroit donné,

Soufre	30
Étain	41
Cuivre	43
Fer	2
Gangue	3
	119

Ce qui feroit au quintal,

Soufre	25
Étain	34
Cuivre	36
Fer	2
	97

Cependant ces proportions ne sont pas constantes dans le sulfure d'étain, et j'ai trouvé que les variétés foncées étoient plus pauvres en étain, puisque je n'en ai obtenu que la moitié

de l'étain cité ci-dessus, mais alors la quantité du fer augmente.

D.

Quoique dans le courant de cette analyse je n'aie pas trouvé la moindre trace ni d'argent ni de plomb, j'ai pourtant pour plus de sureté fait l'essai suivant. J'ai traité le résidu resté dans la cornue A avec de l'acide nitrique, qui l'a attaqué en répandant beaucoup de vapeurs rouges. Après avoir fait digérer suffisamment, j'ai étendu le mélange d'eau, et j'ai séparé le soufre et l'oxide d'étain; la liqueur filtrée étoit bleue, j'y ai ajouté de l'acide muriatique et sulfurique. Mais elle ne fut point changée ni troublée, ce qui indique qu'elle ne contient ni argent ni plomb.

E.

La facilité avec laquelle l'étain contenu dans cette mine, se dissout dans les acides nitro-muriatique et muriatique, laquelle dissolubilité n'a pas lieu avec les autres mines d'étain, prouve suffisamment que l'étain y est combiné au soufre presqu'à l'état métallique. Pour en être plus sûr, j'ai fait les expériences suivantes.

1. *a*. J'ai mêlé une demi-once de ce sulfure d'étain avec parties égales de sublimé corrosif; j'ai mis le mélange dans une petite cornue sur un bain de sable, et j'y ai ajouté un récipient. Au premier degré de chaleur, il a passé une liqueur pesante avec des vapeurs blanches très-pesantes; ayant augmenté la chaleur, il s'est élevé dans le col de la cornue, un sublimé en aiguilles, et au haut de la cornue, j'ai trouvé un cinnabre d'un gris noir.

b. La liqueur blanche fumante étoit parfaitement égale à la liqueur fumante de Libavius; l'ayant étendue d'eau et saturée de carbonate de potasse, l'oxide d'étain en a été précipité; lavé et séché, il a pesé 30 grains.

c. Ce qui s'étoit sublimé dans le col de la cornue fut broyé, mis en digestion avec de l'eau et filtré; il a resté 203 grains de résidu, qui a été dissout dans l'acide muriatique et a laissé 15 grains de soufre; ayant mis du cuivre dans la dissolution, il a précipité le mercure à l'état métallique. La dissolution du sublimé qui étoit dans le col de la cornue, a été précipitée par le carbonate de potasse; elle a donné 16 grains d'oxide d'étain, que j'ai ajouté à celui obtenu dans l'expérience *b*.

d. J'ai redissout l'oxide d'étain dans l'acide

muriatique, et j'ai précipité l'étain de sa dissolution par une lame de zinc; rassemblé, lavé et fondu avec du suif, il a pesé 20 grains. Je l'ai applati, coupé en lames, et mis dans l'acide nitrique; après l'avoir fait digérer, j'ai décanté l'acide, j'y ai ajouté du prussiate de potasse, ce qui a indiqué qu'il y avoit un peu de cuivre.

2. Pour expérience comparative, j'ai répété le même procédé avec la mine d'étain; mais il n'y eut pas un atôme d'étain de dissout. Le sublimé corrosif s'est élevé en aiguilles, et la mine d'étain a resté intacte.

LXIII.

Analyse de la Mine de Plomb Jaune de Bleiberg.

Première Dissertation (1).

1. La mine de plomb jaune de Bleiberg, près Villach, en Carinthie, forme une espèce très-particulière et très-riche en belles variè-

---

(1) Observations et découvertes en histoire naturelle, vol. 4, 1792, p. 95, et vol. 5, 1795, p. 105.

vé le fond du vase rempli de cristaux d'un quart de pouce de long, que j'ai soumis à l'examen suivant.

a. Leur forme consiste en petites tables rhomboïdales accumulées qui sont très-brillantes.

b. Sur la langue, ils ne laissent qu'un goût métallique foible.

c. Au chalumeau, sur un support de charbon, ils se fondent très-promptement et tranquillement en petits globules qui sont aussitôt attirés par le charbon enflammé.

d. Fondus dans la petite cuillère d'argent, ils forment un globule gris qui se ride par le refroidissement; et pendant qu'on soufle, ils déposent une poudre blanche.

e. Mis dans un peu de phosphate de soude et ammoniaque fondu, ils ont dissout très-promptement; et suivant la quantité qu'on employe, ils colorent le globule en vert de pré ou en vert olive.

f. Mis dans l'eau, ils s'y dissolvent totalement à l'aide de la chaleur.

g. Cette dissolution donne avec le prussiate de potasse un précipité floconneux très-abondant qui a une couleur brune.

h. Si l'on plonge une lame d'étain dans la dissolution aqueuse, après y avoir ajouté quel

ques gouttes d'acide muriatique, elle devient d'un bleu foncé; la même chose arrive, quand l'on met quelques-uns des cristaux dans une dissolution de muriate d'étain.

D'après ces expériences, je crois que je ne me trompe pas, en considérant ces cristaux comme de l'acide molybdique cristallisé par la potasse, puisque de l'acide molybdique, que j'avois préparé en faisant détonner le molybdène d'Altenberg avec le nitrate de potasse, le précipitant ensuite de la dissolution alcaline par l'acide nitrique, et qui avoit pris en séchant une forme cristalline, m'a donné les mêmes résultats dans une expérience comparative.

5. Comme l'oxide de plomb resté sur le filtre après la dissolution de la masse fondue, contenoit encore de la mine de plomb non décomposée, j'ai répété cette expérience, en employant une plus grande quantité de carbonate de potasse; j'ai mêlé 2 gros de cette mine avec 10 gros de carbonate de potasse, et j'ai tenu le mélange plus long-temps en fusion; après le refroidissement, je l'ai broyé et dissout dans l'eau; ensuite, je l'ai filtré. Je n'ai saturé cette dissolution qu'imparfaitement avec l'acide muriatique; il s'est fait, à l'aide de la

chaleur, un précipité très-abondant et très-épais ; ce précipité contenoit de l'oxide de molybdène mélangé d'une grande quantité d'oxide de plomb ; ayant fait dissoudre ce dernier dans l'acide muriatique, il a donné des cristaux de muriate de plomb en aiguilles.

Après avoir séparé ce précipité, j'ai saturé complettement la dissolution avec l'acide muriatique ; elle s'est troublée de nouveau, et a déposé un précipité de la même manière que l'amidon se dépose dans l'eau froide ; je l'ai ramassé avec soin, lavé, séché, et essuyé, de la même manière que le précipité cristallisé ; il s'est comporté de même, excepté qu'il ne s'est dissout dans l'eau, qu'en y ajoutant quelques gouttes d'acide muriatique.

Le restant de la dissolution ayant été évaporé, l'oxide de molybdène qui y étoit contenu s'est précipité sous forme d'une poudre jaune qui, après la dessication, avoit une belle couleur citrine.

6. L'oxide de plomb resté sur le filtre après le lessivage de la masse alcaline étoit mêlé de silice. Essayé sur un charbon, il ne s'est pas réduit en plomb métallique, mais une partie s'est vitrifiée, et a formé un verre de plomb d'un jaune pâle. La silice empêchoit ici la ré-

duction, de la même manière qu'elle le fait, quand l'on veut réduire un verre composé de 3 parties d'oxide de plomb et d'une de silice. Pour le séparer, j'ai fait dissoudre l'oxide de plomb dans l'acide nitrique; la silice s'est déposée. J'ai filtré la dissolution, et l'ai ensuite décomposée par l'acide sulfurique.

7. J'ai aussi essayé l'action de différens acides sur cette mine de plomb de Carinthie; j'en ai mis 1 gros en digestion dans une grande quantité d'acide nitrique : il fut presque totalement dissout.

Mais il s'est répandu plusieurs flocons dans la liqueur; je les ai rassemblés sur un filtre, ils s'y sont desséchés sous la forme d'une membrane qui s'est colorée en bleu à la lumière. Cette substance ressembloit beaucoup à l'oxide de molybdène, préparé avec de la mine de molybdène par la voie humide, en la traitant à plusieurs fois avec de l'acide nitrique.

La liqueur contenoit, outre le nitrate de plomb, encore une certaine quantité d'oxide de molybdène. J'ai précipité le plomb par l'acide sulfurique, et ensuite j'ai ajouté du prussiate de potasse à la dissolution, qui en a précipité le molybdène en flocons bruns.

8. J'ai mis un gros de cette mine en diges-

tion avec de l'acide muriatique; il a été dissout à l'exception d'un peu de silice: la dissolution étoit claire, mais elle a bientôt déposé des cristaux de muriate de plomb. Après que j'ai eu séparé ce dernier, j'ai evaporé la dissolution; le sel qui s'est alors déposé sur les parois du vase étoit d'un beau bleu; mais cette couleur se perdoit toutes les fois que, par une secousse légére, l'on faisoit redissoudre le sel par la liqueur. La liqueur étant très-concentrée, je l'ai séparée du muriate de plomb, qui s'étoit encore déposé; elle avoit une belle couleur bleue qui s'est perdue, en l'étendant d'eau; je l'ai saturée avec du carbonate de potasse, qui en a précipité de l'oxide blanc de molybdéne.

9. La mine de plomb jaune de Bleiberg, en Carinthie, est donc composée d'oxide de plomb et d'oxide de molybdène; cette combinaison est très-remarquable, étant la première de son espèce; car le molybdène ne s'est encore trouvé que dans la mine de molybdène. Les expériences précédentes renferment aussi quelques nouvelles connoissances sur la nature chimique du molybdène, telle que la propriété de l'oxide, de prendre une forme cristalline, et de donner un oxide blanc, et un autre d'un jaune citrin. Dans le premier état, il est soluble dans l'eau

et dans les acides; dans le second, un peu d'acide facilite sa dissolution dans l'eau, et à l'état d'oxide jaune, il est insoluble dans l'eau et les acides; ce qui provient de ce que, dans les deux premiers cas, il se trouve à l'état de sel neutre; au lieu que dans le dernier, il n'est qu'en état d'oxide pur.

10. Cette couleur jaune de l'oxide de molybdène a sûrement été cause que l'on a considéré la substance qui minéralise cette mine de plomb comme de l'oxide de Wolfram.

Mais l'essai au chalumeau suffit déjà pour distinguer ces deux matières métalliques. L'oxide jaune de molybdène perd tout de suite sa couleur, et devient d'un vert d'olive; mais il se fond aussitôt en petits globules qui s'imbibent dans le charbon; fondu avec le phosphate de soude et d'ammoniaque, il donne une couleur verte pâle à la perle vîtreuse.

L'oxide de Wolfram devient bleu en le faisant rougir; mais il est infusible sur le charbon; fondu avec le phosphate de soude et d'ammoniaque, il donne à la perle une couleur bleu de ciel très-pur.

Deuxième Dissertation.

Les essais précédens m'ayant fait connoître la nature du plomb de Carinthie, il restoit à en déterminer les proportions : ce que j'ai fait de la manière suivante.

a. Après avoir purifié cette mine, j'en ai réduit 100 grains en poudre, et les ai fait dissoudre, en les faisant bouillir alternativement avec l'acide muriatique et avec de l'eau ; il s'en est séparé une trace de silice.

b. Même avant que la dissolution fût refroidie, la plus grande partie du muriate de plomb s'étoit déposée en petites aiguilles ; j'ai décanté la liqueur surnageante, je l'ai évaporée, et l'ai séparée du muriate de plomb qui s'étoit encore déposé. Le muriate de plomb, séché fortement, pesoit 74 grains et demi ; je l'ai fait dissoudre dans l'eau bouillante, et j'ai précipité le plomb par une lame de fer décapée.

c. Pour savoir quelles étoient les proportions entre le muriate et l'oxide de plomb, j'ai fait l'expérience comparative suivante.

J'ai fait dissoudre 200 grains de petits morceaux de plomb dans un mélange de 300 grains d'acide nitrique et 10 onces d'eau, et j'ai partagé la dissolution en deux parties.

L. J'ai ajouté de l'acide muriatique dans une partie de la dissolution, jusqu'à ce qu'il ne fasse plus de précipité; j'ai évaporé la dissolution à siccité : le muriate de plomb pesoit 133 grains.

B. J'ai précipité l'autre partie du nitrate par le carbonate de potasse; l'oxide de plomb étant séché fortement, a pesé 115 grains.

Il suit de là que les 74 grains et demi de muriate de plomb, obtenus de la mine de plomb jaune, égalent 64,42 d'oxide de plomb.

d. J'ai ajouté de l'acide nitrique au muriate de molybdène, qui avoit un couleur bleue, et l'ai fait évaporer. La couleur bleue a disparu, et il s'est précipité de l'oxide jaune de molybdène; après avoir évaporé à siccité, j'ai rassemblé l'oxide de molybdène : il pesoit 34 grains et demi.

100 parties des cristaux les plus purs de la mine de plomb jaune de Carinthie contiennent donc,

Oxide de plomb	64,42
Oxide de molybdène.	34,25
	98,67

LXIV.

Analyse du Sulfure de Cuivre de Sibérie.

Le sulfure de cuivre (mine de cuivre vitreuse, mine de cuivre grise) doit occuper la première place parmi les différentes mines de ce métal, comme étant la plus riche en métal, et ne contenant que très-peu de matière étrangère, si on en excepte le soufre avec lequel elle est minéralisée. Les espèces les plus pures sont assez tendres pour être coupées au couteau; la coupure fraîche a la couleur et le brillant du plomb métallique. Ordinairement cette mine se trouve en masse informe, car il est très-rare de la voir cristallisée; je possède des cristaux en druses ayant des petites pyramides doubles tétraèdres, dont les pointes sont presque toutes tronquées; cet échantillon vient de Poldice et Dolcoath en Cornouaille.

Pour faire l'analyse suivante, j'ai pris du sulfure de cuivre en masse, de la mine dc Gumeschefkoi, sur la Turja, dans le Catharinenburg, où il se trouve en masses considérables, recouvertes d'oxide bleu de cuivre, et de malachite fibreuse, dont j'ai eu soin de le débarrasser avant de l'employer.

A.

a. J'ai versé de l'acide nitrique assez fort sur 200 grains de cette mine que j'avois réduite en poudre grossière; l'acide les a fortement attaqués, en répandant beaucoup de vapeurs rouges, et les a dissous entièrement, à l'exception du soufre qui nageoit dans la liqueur, sous forme de flocons gris très-légers, ce qui indiquoit qu'il ne s'y trouvoit pas d'antimoine. J'ai rassemblé le soufre sur un filtre, et l'ai échauffé dans un creuset jusqu'à ce qu'il se soit enflammé; il a brûlé avec son odeur propre, sans la moindre trace d'arsenic, et a laissé un peu de résidu, qui consistoit en oxide de fer et silice.

b. La dissolution nitrique étoit d'un bleu très-pur; j'y ai versé du muriate, et après cela du sulfate de soude, mais elle ne fut troublée ni par l'un ni par l'autre, preuve que la mine ne contenoit ni plomb ni argent.

B.

a. Pour déterminer plus exactement les proportions des parties constituantes, j'ai répété cette analyse de la manière suivante : j'ai

fait bouillir 200 grains de mine avec de l'acide muriatique; mais comme cet acide ne l'attaquoit pas, j'y ai ajouté quelques gouttes d'acide nitrique; à chaque fois il se faisoit une vive effervescence. La dissolution étant opérée, j'en ai séparé le soufre qui la surnageoit, et je l'ai mis de nouveau en digestion avec de l'acide muriatique, mêlé d'acide nitrique; je l'ai ensuite séparé, lavé et séché, il a pesé 38 grains et demi; l'ayant fait brûler, il a laissé 1 grain et demi de silice. Ainsi il n'y avoit que 37 grains de soufre.

b. La dissolution avoit une couleur vert-d'herbe; je l'ai partagée en deux parties égales; dans l'une j'ai mis une lame de fer décapée qui a précipité le cuivre à l'état métallique; lavé et séché à une douce chaleur, il pesoit 78 grains et demi.

c. Pour déterminer la quantité de fer, j'ai sursaturé l'autre moitié avec de l'ammoniaque; le fer a resté sous forme d'un magma brun, que j'ai rassemblé, lavé, séché et rougi; il a pesé 3 grains. Comme le fer n'est pas contenu dans la mine à l'état d'oxide, mais à l'état métallique, lequel est à l'oxide comme 3 est à 4, il s'ensuit que ces 3 grains d'oxide représentent 2 grains un quart de fer métallique. Ainsi 100

partics du sulfure de cuivre de Sibérie, contiennent,

Cuivre	*B b*	78,50
Fer	*c*	2,25
Soufre	*a*	18,50
Silice	*a*	0,75
		100,

C.

Les mines de cuivre sont de toutes les espèces de mines, celles dont les essais par la voie sèche, ne donnent que très-imparfaitement la quantité de mêtal qu'elles contiennent, ce qui dépend en partie de ce que les alcalis employés comme flux, agissent ici comme dissolvans.

Quoique Gellert, Tillet et plusieurs autres, aient proposé de se servir à la place du flux alcalin, d'un flux composé de borax de verre et de charbon, cependant j'ai trouvé que le flux noir, employé de la manière suivante, étoit toujours le meilleur.

J'ai mêlé 2 quintaux docimasiques (de 100 livres) de cette mine réduite en poudre, avec 1 quintal de poussière de charbon; je les ai fait griller jusqu'à ce que le charbon fût entiè-

rement consommé : la mine grillée pésoit 210 livres ; je l'ai mêlée avec un demi-quintal de résine et 6 quintaux de flux noir, l'ai mise dans une tute, l'ai recouverte de sel, et mise à la forge : après que les charbons ont été bien enflammés, j'ai soufflé pendant 20 minutes ; après le refroidissement, j'ai trouvé sous la scorie, bien fondue, un beau bouton de cuivre rosette, pesant 138 grains ; ce qui fait 69 pour 100. Quoique cet essai ait été terminé le plus exactement possible, cependant il a donné 9 et demi pour 100 de moins que la mine ne contient réellement : ainsi la voie humide reste toujours le moyen le plus sûr pour déterminer les quantités de ce métal.

L X V.

Analyse de la Mine de Cuivre azurée (violette.)

La mine de cuivre violette qui, de toutes les autres, se rapproche le plus du sulfure de cuivre, se distingue de celui-ci par ses couleurs irisées qui ressemblent à celles de l'acier, et parce qu'elle contient plus de fer et moins de cuivre.

PREMIÈRE DISSERTATION.

Mine de Cuivre de Hitterdahl.

La mine de cuivre violette de Hitterdahl en Norwège, présente dans sa cassure nouvelle un mélange de couleurs bleu-de-ciel, blanc d'étain et rouge de cuivre; mais par le contact de l'air, ces couleurs passent au bleu d'acier.

A.

Après avoir réduit cette mine en poudre, j'en ai mis cent parties en digestion avec de l'acide nitrique, elles n'ont pas été attaquées très-fortement; j'ai séparé le soufre du résidu par la combustion, et j'ai ensuite traité ce résidu avec de l'acide nitrique; il fut presque totalement dissout, à l'exception d'un peu d'oxide rouge de fer. J'ai essayé la dissolution avec le muriate et sulfate de soude, mais elle est restée claire.

B.

a. J'ai mis 200 grains de cette mine en digestion avec de l'acide muriatique, et j'ai

ajouté des petites quantités d'acide nitrique ; tant que la dissolution étoit concentrée, elle étoit brune, mais après qu'elle fut étendue d'eau, elle est devenue verte. Le soufre qui en a été séparé, étoit gris, gluant et spongieux ; étant séché, il a pesé 72 grains. Après la combustion, il a laissé 35 grains ; je les ai extraits par l'acide muriatique, il a resté 5 grains qui en ont perdu un par la calcination, les quatre autres se sont entièrement dissous dans l'acide muriatique ; la quantité de soufre consistoit donc en 38 grains.

b. La dissolution fut partagée en deux parties égales. J'ai précipité le cuivre de l'une par une lame de fer, il a pesé 69 grains et demi.

c. L'autre fut sursaturée d'ammoniaque, l'oxide de fer qui a resté, rassemblé, séché, puis humecté d'huile de lin, et légèrement rougi, a pesé 10 grains, ce qui répond à 7 grains et demi de fer métallique.

Ainsi cent parties de mine de cuivre azuré de Sibérie, contiennent,

Cuivre	*B b*	69,50
Soufre	*a*	19,
Fer	*c*	7,50
Oxigène		4,
		100,

En admettant l'oxigène pour la perte que j'ai éprouvée, je le fais entrer comme partie constituante de la mine, à la couleur de laquelle il contribue. C'est ainsi que l'oxidation des pirites, de l'acier, et d'autres substances métalliques, est indiquée par les différentes couleurs dont elles se recouvrent.

Cependant dans ces dernières substances il n'y a que les surfaces extérieures qui se recouvrent de couleurs après avoir été long-temps exposées à l'air; au lieu que dans la mine de cuivre azuré, ce principe oxidant se trouve également répandu dans toutes les parties de la masse. La quantité d'oxigène équivaut encore à la perte que j'ai éprouvée dans le poids des parties constituantes de la mine, au lieu que dans l'analyse du sulfure de cuivre, traité de la même manière, je n'ai point éprouvé de perte.

L'acide nitrique n'attaque pas cette mine aussi vivement que le sulfure de cuivre, et le dégagement de gaz nitreux y est bien moins considérable.

DEUXIÈME DISSERTATION.

Mine de Cuivre Violette de Rudelstadt.

Cette substance se trouve dans la mine Frédéric-Julie, à Rudelstadt en Silésie : il est à désirer que cette mine, dans laquelle on vient de trouver depuis peu des morceaux riches en argent natif, dans du spath pesant, accompagné de mine d'argent rouge pyramidal et de sulfure de cobalt cristallisé, dure encore longtemps.

A.

Après avoir extrait, à deux reprises, 200 grains de cette mine, avec de l'acide nitrique, il a resté un résidu de soufre, mêlé de beaucoup d'oxide rouge de fer; j'ai essayé la dissolution avec tous les réactifs nécessaires pour voir si elle contenoit de l'argent, du plomb, du zinc, de l'arsenic, etc.; mais elle n'a donné aucune trace de tous ces métaux.

B.

a. Après avoir débarrassé plusieurs morceaux de tout le quartz qui y étoit disséminé, je les ai réduits en poudre, et j'en ai extrait 200 grains avec de l'acide muriatique, auquel j'avais ajouté de l'acide nitrique. La dissolution étoit d'un vert Céladon; le résidu spongieux pesoit 88 grains; après avoir fait brûler le soufre, il n'en a plus resté que 56 grains. L'acide muriatique les a facilement dissous, à l'exception de 6 grains de soufre. Ainsi le poids du soufre étoit de 38 grains.

b. J'ai mêlé les deux dissolutions ensemble, et les ai partagées en deux parties égales. Dans l'une j'ai mis une lame de fer décapée; le cuivre qui s'est précipité, étant bien lavé et séché, pésoit 58 grains.

c. J'ai ajouté de l'ammoniaque dans l'autre jusqu'à ce que le cuivre fût redissout; j'ai rassemblé l'oxide de fer, je l'ai imbibé d'huile de lin, et l'ai fait rougir dans un creuset couvert, il a pesé 24 grains. Comme quatre parties de cet oxide, attirable à l'aimant, contiennent à-peu-près trois parties de fer métallique, l'on peut évaluer ces 24 grains à 18 de fer métallique.

Par les mêmes raisons que dans l'analyse précédente, j'attribue la perte que j'ai éprouvée, à l'oxigène contenu dans la mine : ainsi cent parties de mine de cuivre violette de Sibérie, sont composées de

Cuivre	B *b*	58
Fer	*c*	18
Soufre	*a*	19
Oxigène	. . . .	5
		100

C.

Pour en faire l'essai par la voie sèche, j'en ai mêlé deux quintaux avec demi-quintal de poussière de charbon ; je les ai fait griller ; la mine grillée pesoit 206 livres ; je l'ai mêlée avec demi-quintal de résine et 6 quintaux de flux noir ; j'ai recouvert le mélange avec du sel, et l'ai mis à la forge pendant 20 minutes, j'ai obtenu un beau bouton de cuivre rosette qui pesoit 96 livres, ce qui fait 48 pour cent, ce qui donne 10 pour cent de moins que par la voie humide.

LXVI.

Analyse de la Malachite de Sibérie.

A.

a. J'ai pulvérisé 1000 grains de malachite en rognons, venant des mines de Turjen sur l'Urale; je les ai mis dans une petite cornue de verre, à laquelle étoit adapté l'appareil pneumato-chimique, et les ai fait rougir; il s'est dégagé 252 pouces cubes de gaz acide carbonique, sans compter celui qui a été absorbé par l'eau de l'appareil; l'eau de chaux l'a totalement absorbé, et a formé du carbonate de chaux; dans le récipient intermédiaire il s'étoit rassemblé 78 grains d'eau pure.

b. Le résidu pulvérulent resté dans la cornue, étoit noir, et pesoit 716 grains. Je l'ai divisé en quatre parties égales, dont chacune pesoit 179, et étoit égale à 250 grains de malachite brute, et j'ai fait avec cela les expériences suivantes.

1. J'ai mêlé 179 grains de malachite rougie avec trois fois son poids de flux noir; je l'ai mise dans un tute d'essai, l'ai recouverte de sel

et l'ai mise à la forge ; après que les charbons ont été bien enflammés, je l'ai fondue pendant 20 minutes. Après le refroidissement, j'ai trouvé dans le creuset, sous la couverte de sel, que tout le mélange s'étoit fondu en masse homogène, compacte et opaque, de la couleur de la cire à cacheter rouge, sans avoir déposé de bouton métallique.

Il n'y avoit donc pas eu assez de charbon pour absorber tout l'oxigène de l'oxide métallique, le cuivre avoit été converti en oxide rouge par le peu d'oxigène qui y étoit resté, et s'étoit uniformément répandu dans le fondant.

2. J'ai mis à la forge un creuset contenant 179 grains de malachite calcinée, mêlée avec trois fois son poids de flux noir, et un dixième de poussière de charbon ; je l'ai fait fondre pendant 20 minutes, et j'ai obtenu un bouton de cuivre rosette, bien fondu, pesant 136 grains et demi.

3. 179 grains de malachite calcinée, mêlés avec trois parties de flux noir, un cinquième de résine, recouverts de sel, et fondus dans un creuset non brasqué, pendant 20 minutes, ont donné un bouton de cuivre rosette, bien fondu, qui pesoit 138 grains.

4. J'ai mêlé 179 grains de malachite calcinée avec autant de borax, la moitié de verre blanc et le quart de résine. J'ai mis le mélange dans un creuset non brasqué, l'ai recouvert de sel, et l'ai fait fondre pendant 20 minutes; j'ai obtenu pareillement un bouton de cuivre rosette, bien fondu, mais avec une perte considérable puisqu'il ne pesoit que 105 grains et demi.

B.

Pour déterminer plus exactement les proportions de la malachite, j'ai fait l'analyse suivante.

a. J'ai fait dissoudre 100 grains de malachite dans l'acide nitrique, il n'est point resté de résidu. J'ai sursaturé la liqueur qui étoit d'une couleur bleue claire, avec de l'ammoniaque; le précipité qui s'étoit formé, fut dissout dans un excès d'ammoniaque, ce qui prouve que la malachite ne contient ni fer ni autre substance pareille.

b. J'ai projeté peu à peu 100 grains de malachite en poudre dans une quantité d'acide sulfurique suffisante pour les dissoudre; j'avois étendu ce dernier de cinq parties d'eau, et l'avois pesé bien exactement, de même que

le vase dans lequel il étoit contenu ; après que la dissolution, qui s'étoit faite avec une effervescence assez forte, fut achevée, il s est trouvé 18 grains de perte, occasionnée par le dégagement de l'acide carbonique.

c. J'ai fait rougir à une douce chaleur, 100 grains de malachite dans un creuset couvert, le résidu noir avoit perdu 29 grains et demi ; en déduisant 18 grains pour l'acide carbonique, il reste 11 grains et demi pour l'eau.

d. J'en ai fait dissoudre 100 grains dans l'acide sulfurique affoibli ; la dissolution précipitée par une lame de zinc, a donné 58 grains de cuivre pur.

D'après les résultats qu'offre cette analyse, la malachite de Sibérie contiendroit en cent parties,

Cuivre	58,
Acide carbonique	18,
Oxigène de fer	12,50
Eau	11,50
	100,

LXVII.

Analyse de la Mine d'Argent Bismuthique de Schapbach.

Les premières notions de cette mine nous ont été données par M. Selb de Wolflach (1); elle se trouve dans la mine Frédéric-Chrétien, dans le vallon de Schapbach; M. Emmerling (2) et M. Widenmann (3) en ont donné la description des caractères extérieurs. Elle méritoit d'autant plus une analyse exacte que plusieurs minéralogistes paroissoient douter de son existence. M. Selb m'ayant envoyé une quantité suffisante de cette mine, j'ai cru devoir en publier ici l'analyse.

Comme cette mine est très-mêlée avec sa gangue, qui est un quartz gris, et que dans la plus grande partie des couches l'on ne peut la regarder que comme disséminée, j'ai choisi les morceaux qui étoient mêlés le moins pos-

(1) Annales de Chimie, 1793, vol. 1, p. 10.

(1) Manuel de Minéralogie, Leipzig, 1794, p. 716.

(3) Livre de Minéralogie, vol. 2, Giessen, 1796, p. 203.

sible avec la gangue, et le sulfure de plomb et de cuivre qui l'accompagnent ordinairement.

A.

Essai par la voie sèche.

a. En faisant rougir cette mine sur un charbon au chalumeau, il en suinte des petits globules métalliques très-fusibles, qui se séparent encore mieux, en y ajoutant du borax. Celui-ci est alors teint en jaune et taché de blanc et rouge de cuivre. Le bouton métallique réfléchit toutes sortes de couleurs, et reste long-temps fluide. Il est aigre et a une cassure d'un blanc d'étain.

b. J'ai fait rougir 300 grains de cette mine en poudre, dans une petite cornue, ils n'ont donné qu'un peu d'humidité et 2 grains et demi de soufre, dont la couleur jaune pure indiquoit qu'il ne contenoit point d'arsenic. J'ai trouvé quelques boutons métalliques sur le résidu de cette mine qui s'étoit légèrement agglutiné. Je l'ai fait griller dans un têt jusqu'à ce qu'il ne se répandît plus de vapeurs de soufre; il étoit devenu gris de cendre et pesoit 313 grains.

Je l'ai mêlé avec une once et demie de flux

noir, l'ai recouvert de sel et l'ai réduit dans un creuset. J'ai obtenu un bouton métallique blanc comme de l'étain, qui pesoit 174 grains, qui se laissoit couper et écrouir en partie; mais qui s'est pourtant cassé après quelques coups de marteau.

Je l'ai coupellé sous la mouffle dans une coupelle de cendre, et j'ai obtenu un bouton d'argent pesant 33 grains et demi.

B.

Essai par la voie humide.

a. J'ai réduit cette mine en poudre, et j'ai versé 3 onces d'acide nitrique et une once d'eau sur 300 grains de cette poudre. Une grande partie fut déjà dissoute à froid. J'ai versé sur le résidu une once d'acide nitrique et une demi-once d'eau, et l'ai extrait à une douce chaleur. J'ai mêlé les deux dissolutions après les avoir filtrées, et les ai évaporées; par le refroidissement, il s'est déposé des grains cristallins de nitrate de plomb.

b. La dissolution concentrée avoit une couleur verdâtre. Après y avoir ajouté assez d'eau pour redissoudre les cristaux de nitrate de

plomb, j'ai versé la dissolution dans une grande quantité d'eau, elle est devenue laiteuse, et il s'est déposé de l'oxide de bismuth qui, séché à l'air, a pesé 44 grains et demi.

c. J'ai ajouté alors de l'acide muriatique à la dissolution, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité; mais le précipité paroissant contenir autre chose que du muriate d'argent, je l'ai mis en digestion avec de l'acide nitrique; il en a dissout une grande partie, et a laissé le muriate d'argent pur; lavé et séché fortement, il a pesé 46 grains, ce qui feroit 34 grains et demi d'argent.

d. L'acide nitrique, qui avoit servi pour l'extraction du muriate d'argent, ayant été étendu de beaucoup d'eau, a déposé 32 grains d'oxide de bismuth, qui, joints aux 44 et demi de l'expérience *b*, font ensemble 76 grains et demi.

Pour déterminer la quantité de métal contenu dans cet oxide, j'ai fait dissoudre 100 grains de bismuth dans l'acide nitrique; j'ai concentré la dissolution par l'évaporation, et l'ai ensuite versée dans une quantité d'eau suffisante pour précipiter le tout; le précipité, lavé et séché à l'air, a pesé 88 grains. J'ai versé de l'acide muriatique dans l'eau séparée

de ce précipité, il s'est fait un nouveau précipité qui a pesé 35 grains.

Il résulte de cette expérience que, puisque 100 grains de bismuth ont donné 123 d'oxide, les 76 grains et demi, provenus des 300 grains de mine, doivent contenir 62 grains et demi de bismuth métallique.

e. Le restant de la dissolution a donné par l'évaporation, des cristaux de muriate de plomb; je les ai dissous dans l'eau bouillante et décomposés par l'acide sulfurique; j'ai évaporé le tout en masse épaisse; le sulfate de plomb, lavé et séché, a pesé 19 grains.

f. J'ai sursaturé la dissolution séparée du muriate de plomb avec de l'ammoniaque; il s'est déposé de l'oxide de fer, que j'ai humecté d'huile de lin et fait rougir; il est devenu attirable à l'aimant, et pesoit 14 grains.

g. La dissolution sursaturée d'ammoniaque indiquoit par sa couleur bleue, qu'elle contenoit du cuivre; je l'ai sursaturée d'acide sulfurique, et l'ai précipitée par une lame de fer; il s'est déposé 2 grains de cuivre.

h. Le résidu gris, insoluble dans l'acide nitrique, expérience *a*, pesoit 178 grains. Après avoir brûlé le soufre dans un creuset, il est

resté 140 grains et demi ; ainsi il y auroit 37 grains et demi pour le soufre.

i. J'ai fait bouillir les 140 grains et demi avec de l'acide muriatique, et j'ai répété cette opération avec une once et demie du même acide. La dissolution a donné par l'évaporation, des cristaux de muriate de plomb en longues aiguilles ; je les ai dissous dans l'eau, et j'y ai ajouté de l'acide sulfurique ; j'ai obtenu 89 grains de sulfate de plomb. En y ajoutant les 19 grains de l'expérience *e*, la somme totale seroit de 108 grains.

D'après une expérience comparative, cela répondroit à 76 grains de plomb métallique.

k. Le résidu ne consistoit actuellement qu'en gangue quartzeuse ; après l'avoir fait rougir, il a pesé 70 grains.

Ainsi ces 300 grains auroient donné par l'analyse,

Plomb	*i*	76,
Bismuth	*d*	62,20
Argent	*c*	34,50
Fer	*f*	10,
Cuivre	*g*	2,
Soufre	*h*	37,50
Gangue quartzeuze	*k*	70,
		292,20

En exceptant la gangue quartzeuse, cela feroit en cent parties,

Plomb	33,
Bismuth	27,
Argent	15,
Fer	4,30
Cuivre	0,90
Soufre	16,30
	96,50

LXVIII.

Analyse de la Mine d'Argent Antimoniale de Wolfach.

Une autre mine d'argent, qui ne se trouve que dans les mines de Furstenberg, est celle de la mine de Wenzel, près Altwolfach, dont la description des caractères extérieurs se trouve aussi dans les minéralogies de MM. Widenmann (1) et Emmerling (2).

Bergmann (3) avoit déjà annoncé qu'elle contenoit de l'argent et de l'antimoine métal-

(1) Manuel de Minéralogie, 1794, p. 684.
(2) Minéralogie, vol. 2, p. 182.
(3) Opuscule physique et chimique, vol. 2, p. 415.

lique ; mais M. Selb l'a prouvé plus exactement (1).

M. Selb a employé pour ses expériences de la mine d'argent antimoniale à gros grains, et il y a trouvé 70 à 75 pour 100 d'argent. Mais celle qui se trouve actuellement, est à petits grains et contient encore plus d'argent.

PREMIÈRE DISSERTATION.

Mine d'Argent à grains fins.

A.

Essai par la voie sèche.

a. En faisant rougir un petit morceau de cette mine au chalumeau, il entre bientôt en fusion, l'antimoine se volatilise en vapeurs, et l'argent reste pur. Il ne s'est trouvé aucune trace ni de soufre ni d'arsenic.

b. J'en ai coupellé 25 grains avec quatre parties de plomb, et j'ai obtenu un bouton d'argent pesant 21 grains.

---

(1) Magasin pour l'art de fouiller les mines, par Lampe, vol. 3, p. 5.

B.

Essai par la voie humide.

a. Après avoir broyé 100 grains de cette mine, dont j'avois séparé le spath calcaire qui y adhéroit, je les ai mis en digestion avec de l'acide nitrique, jusqu'à ce que la dernière portion d'acide ne l'attaquât plus, après quoi, j'ai étendu le mélange avec de l'eau; j'en ai séparé le résidu, et j'ai précipité l'argent par une lame de cuivre; lavé et séché, il a pesé 83 grains et demi.

b. Le résidu séché à l'air, étoit rougeâtre et pesoit 25 grains. Je l'ai mis en digestion avec de l'acide muriatique qui l'a dissout, excepté un peu de muriate d'argent, qui a donné un demi-grain d'argent en le réduisant avec de la soude dans la petite cuillère.

c. J'ai versé ce muriate dans une grande quantité d'eau; il s'est décomposé et a déposé 20 grains et demi de poudre blanche, que mes expériences m'ont fait reconnoître pour de l'antimoine.

J'en ai redissout une partie dans l'acide muriatique, et l'ai versé dans une dissolution de

sulfure d'ammoniaque ; il s'est précipité du soufre doré d'antimoine d'une belle couleur. J'ai mêlé le reste avec du tartre, et l'ai réduit dans un petit creuset ; le bouton métallique, chauffé au chalumeau, s'est totalement volatilisé.

Comme d'après une expérience comparative (1), ces 20 grains et demi d'oxide d'antimoine contiennent 16 grains de métal, les proportions des parties constituantes de la mine sont donc en cent parties,

Argent.	84
Antimoine	16
	100

DEUXIÈME DISSERTATION.

Mine d'Argent Antimoniale à gros grains.

Cent parties de cette mine, traitée comme la précédente, ont donné :

Argent	76
Antimoine	24
	100

(1) Voyez le premier volume de ces Mémoires, page 150.

LXIX.

Analyse du Sulfure de Cobalt Cristallisé de Tunaberg.

Les cristaux de sulfure de Cobalt de Tunaberg, en Sudermanie, qui se trouvent mêlés avec la mine de cuivre jaune, se distinguent autant par le brillant métallique de leurs faces extérieures, qui empêche qu'elles ne se décomposent si promptement, que par leur grandeur extrême (1).

La couleur des faces extérieures, ainsi que de la cassure nouvelle, est d'un blanc d'étain, tirant sur le gris; la forme cristalline consiste en toutes les variétés du cube, dont les arrêtes sont inégalement tronquées, et dont les faces de côtés sont striées; le stries de chaque face sont parallèles à celles de la face opposée, et perpendiculaires avec celles de la face attenante.

---

(1) Il se trouve ici dans la collection de M. Meierotto, qui est très-instructive pour la géognosie des pays basaltiques, un de ces beaux cristaux qui a un pouce et demi de long, autant de haut, et un pouce de large; il pèse 4 onces et demie.

Cette singulière position des stries n'a, jusqu'à cette heure, été trouvée que dans le sulfure de cobalt, et le sulfure de fer en cubes ; la cassure est inégale, et montre une liaison feuilletée.

Premier essai par la voie humide.

A.

J'ai fait bouillir 100 grains de sulfure de cobalt brut, avec de l'acide nitro-muriatique ; le cobalt ne s'est dissout que lentement, et en petite quantité ; tant que la dissolution étoit chaude, elle avoit une couleur d'émeraude foncée ; mais étant refroidie, elle étoit d'un rouge brun ; je l'ai laissé reposer pour voir s'il ne se déposeroit pas d'arsenic ; mais cela n'a pas eu lieu ; ce dissolvant n'a pas paru convenable pour opérer la dissolution du sulfure de cobalt.

B.

a. J'ai versé de l'acide nitrique sur 100 grains de sulfure de cobalt brut, et l'ai mis à une douce chaleur ; il s'est dissout peu à peu, et n'a laissé que 16 grains et demi d'arsenic en

petits grains brillans, qui étoit mêlé avec un peu de soufre. Je l'ai fait boullir dans l'eau, elle a dissout l'oxide d'arsenic, et a laissé un grain et demi de matière insoluble. Je l'ai fait chauffer dans un têt, il a brûlé un demi-grain de soufre, et il a resté un grain d'oxide de cobalt.

b. J'ai fait évaporer le nitrate, qui avoit une couleur brun rouge, à la chaleur du bain de sable; il s'est déposé de l'oxide d'arsenic, sous forme d'une croûte blanche cristalline. Je l'ai rassemblé après le refroidissement, et l'ai lavé avec de l'eau; étant séché, il a pesé 30 grains, et a été totalement dissout dans l'eau à l'aide de la chaleur.

c. Les deux dissolutions d'arsenic se sont comportées comme toutes les dissolutions aqueuses d'arsenic; avec l'eau de chaux, elles ont formé de l'arseniate de chaux; avec le sulfure d'ammoniaque, il s'est formé de l'orpiment; avec la dissolution du cuivre dans l'ammoniaque, il s'est fait du vert de Scheele.

d. J'ai étendu le nitrate de cobalt avec de l'eau, et j'ai précipité l'oxide métallique par le carbonate de potasse; au commencement, il avoit une couleur fleurs de pêcher, mais vers la fin il a pris une couleur lilas. Sa disso-

lution, dans l'acide muriatique, étoit rose, et a formé de l'encre de sympathie.

Les parties constituantes de ce sulfure de cobalt seroient donc au quintal, en exceptant l'oxide de cobalt, 45 parties d'oxide d'arsenic, et une demi-partie de soufre. Je n'y ai trouvé aucun indice de fer.

Mais comme je présumois que ce n'étoit pas là la véritable quantité d'oxide d'arsenic, j'ai tâché de la trouver plus exactement par la voie sèche.

Deuxième Essai par la voie sèche.

A.

a. J'ai pulvérisé grossièrement 400 grains de sulfure de cobalt, et les ai fait rougir dans une petite cornue de verre, à laquelle j'avois adapté un petit récipient; après le refroidissement, il ne s'est trouvé dans le col de la cornue qu'un grain d'arsenic gris avec un peu de soufre.

b. J'ai fait rougir ce qui avoit été contenu dans la cornue, dans un petit matras ouvert, à une très-forte chaleur; mais il ne s'est rien sublimé.

c. Voyant que cela ne réussissoit pas, j'ai mélangé le cobalt avec la quatrième partie de son poids de poussière de charbon, et l'ai calciné dans un têt évasé; l'arsenic s'est volatilisé, mais lentement; toutes les substances métalliques qu'on présentoit à cette vapeur, étoient enduites d'un tissu blanc très-fort. L'odeur de cette vapeur ne sentoit que foiblement l'ail. Après avoir grillé cette mine pendant deux heures, les vapeurs ont cessé: mais ce grillage n'avoit pas encore enlevé tout l'arsenic contenu dans le sulfure de cobalt; car après avoir dissout celui-ci dans l'acide nitrique, et avoir évaporé la dissolution, il s'est encore séparé de l'arsenic.

B.

a. J'ai broyé 200 grains de sulfure de cobalt, et les ai mêlés avec 100 grains de poussière de charbon, ensuite je les ai fait griller; j'ai répété ce grillage pendant deux fois, chaque fois avec 50 grains de poussière de charbon, alors il ne s'est plus montré la moindre trace d'arsenic. L'oxide de cobalt qui étoit actuellement, d'après toute probabilité, tout-à-fait

séparé d'arsenic, pesoit 104 grains, et avoit une couleur noire.

b. J'ai mêlé ces 104 grains avec 3 gros de tartre et 3 gros de carbonate de potasse. J'ai recouvert le mélange de sel, et l'ai tenu au feu de forge, dans un creuset, pendant 20 minutes. Le cobalt, réduit par ce moyen, pesoit 75 grains; extérieurement, il avoit un aspect tricoté; en le cassant, il étoit dur et tenace; intérieurement, il étoit en partie poreux, et avoit une cassure rude en forme de crochet.

c. J'ai concassé ces 75 grains de cobalt, et les ai fortement grillés pendant deux heures; ils se sont réduits en oxide noir, et avoient augmenté de 18 pour cent.

En supposant, avec vraisemblance, que cet oxide de cobalt, formé avec ce métal, contienne la même quantité d'oxigène que celui obtenu par le grillage de la mine, il est évident que les 104 grains d'oxide de cobalt *a*, contiennent 88 grains de cobalt pur. Ainsi les parties constituantes du sulfure de cobalt de Tunaberg, seroient au quintal,

Cobalt métallique	44,
Soufre	0,50
Arsenic métallique	55,50
	100,

LXX.

Analyse de la Mine de Manganèse Cobaltique de Rengersdorf.

Ce fossile se trouve dans la Haute-Lusace à Rengersdorf, au Heideberg, dans un banc de quartz. Il avoit été considéré comme une mine de fer, jusqu'à ce que le défunt professeur Leske l'ait fait connoître comme une mine de cobalt terreuse. Comme il souhaitoit cependant que l'analyse chimique puisse décider s'il avoit bien classé ce fossile d'après les caractères extérieurs, et quelques essais préliminaires, il avoit prié M. Westrumb de vouloir s'en charger.

Les phénomènes que ce célèbre chimiste a eu lieu d'observer pendant le cours de cette analyse, lui ont fait connoître que cette mine contenoit du manganèse, mais point de cobalt (1).

L'analyse que je présente, faite avec une quantité de ce fossile, qui m'a été remise par

(1) Dissertation physique et chimique de Westrumb, 2°. Part. du vol. 2, 1788, p. 183.

M. Gersdorf, possesseur actuel de la mine, va cependant prouver que cette mine contient, outre le manganèse, une certaine quantité de cobalt; mais sa présence est cachée et rendue méconnoissable dans le premier moment, par la quantité prédominante de manganèse, qui y est intimément combiné.

A.

a. Le fossile brut, soufflé long-temps au chalumeau, se fond en scorie bleuâtre et opaque.

b. Avec le phosphate de soude et d'ammoniaque, il forme une perle cramoisie.

c. Avec le borax, il fait un verre couleur d'hyacinte foncée; en y ajoutant un peu d'arseniate de soude, cette couleur devient bleue.

d. J'ai fait griller légèrement 100 grains de ce fossile, et ensuite je les ai fait rougir pendant une demi-heure; ils avoient perdu 17 grains. La couleur noire étoit devenue d'un gris de cendre foncé.

Pendant le grillage, il ne s'est pas élevé de vapeurs, ni il ne s'est répandu d'odeur; ainsi la perte ne peut consister qu'en parties aqueuses.

B.

a. Après avoir pulvérisé 500 grains de ce fossile, je les ai mis en digestion avec de l'acide muriatique, il s'est dégagé beaucoup de gaz acide muriatique oxigéné; par une digestion continuée, le mélange a perdu sa couleur brune, et est devenu vert; il a resté un résidu blanc. J'ai étendu la dissolution de beaucoup d'eau; la couleur verte a passé au brun rouge. J'ai rassemblé le résidu sur un filtre; après que je l'ai fait rougir, il pesoit 206 grains.

b. J'ai fait évaporer le muriate acide; il a déposé de la silice qui, étant rassemblée et rougie, pesa 10 grains. Je l'ai saturée avec une dissolution de potasse caustique; et, après l'avoir mise en digestion pendant quelque temps, je l'ai filtrée. Sur le filtre, il a resté un résidu mucilagineux, dont la couleur brune est devenue noire à l'air.

c. La liqueur séparée de ce précipité fut saturée d'acide muriatique, et décomposée par le carbonate de potasse. Elle a donné 12 grains d'alumine.

d. Le résidu noir *b* fut dissout dans l'acide

muriatique, et ensuite précipité par le carbonate de potasse. Ce précipité avoit une couleur rougeâtre ; je l'ai lavé, séché et calciné fortement pendant une heure : il avoit une couleur d'un gris brun, et pesoit 178 grains.

e. J'ai mis ces 178 grains en digestion dans l'acide nitrique, puis j'ai étendu la dissolution avec de l'eau ; il a resté un résidu noir que j'ai fait rougir ; il pesoit 80 grains, et consistoit en oxide de manganèse. Pour savoir s'il contenoit du fer, je l'ai mis en digestion avec de l'acide nitrique, et j'y ai ajouté un peu de sucre ; il s'y est dissout sans laisser de résidu ferrugineux, ni d'autre nature. Le carbonate de potasse a séparé de la dissolution du carbonate de manganèse avec une couleur blanche, tirant sur le jaune.

f. De ces 178 grains, il en avoit resté 98 en dissolution dans l'acide nitrique, mais il faut en déduire 1 grain pour le cuivre qui s'y est trouvé. Le carbonate de potasse a fait dans ce nitrate un précipité couleur de fleurs de pêcher, qui étoit composé d'oxide de manganèse et de cobalt.

g. J'ai mêlé les 206 grains de résidu resté après la dissolution du fossile brut, et avec

deux fois leur poids de carbonate de potasse, et les ai fait rougir pendant deux heures. Ensuite j'ai délayé la masse dans l'eau, je l'ai sursaturée d'acide muriatique, et l'ai évaporée en consistance de gelée. J'en ai séparé la silice, que j'ai lavée et rougie; elle pesa 114 grains.

h. J'ai saturé exactement le muriate acide séparé de la silice avec de la potasse, et j'y ai ajouté de l'oxalate de potasse; mais la dissolution n'en fut ni changée, ni troublée. Je l'ai mélangée avec de l'ammoniaque, qui en a précipité de l'alumine; après l'avoir bien lavée et fait rougir, elle a pesé 90 grains. La dissolution, séparée de cette alumine mélangée avec du carbonate de soude, ne fut plus altérée.

i. Pour déterminer la quantité de cuivre dont il a déjà été fait mention, j'ai versé de l'acide sulfurique sur 500 grains de ce fossile, et j'ai évaporé au bain de sable. Ensuite j'ai dissout la masse épaissie dans l'eau, et filtré; puis j'ai mis dans la dissolution une lame de fer décapée; elle s'est recouverte de cuivre, que j'ai ramassé avec soin; il n'a pesé qu'un demi-grain; on peut l'évaluer à un grain d'oxide.

Ainsi l'analyse de ces 500 grains a donné,

Oxide de Cobalt, mêlé d'oxide de Manganèse	B *f*		97
Oxide de Manganèse pure	*e*		80
Oxide de cuivre	*b*		1
Silice	*b*	10	124
	g	114	
Alumine	*c*	12	102
	h	90	
Eau	A *d*		85
			489

C.

Les expériences suivantes prouveront que ces 97 grains B *f*, n'étoient effectivement composés que de carbonate de manganèse et de cobalt; car j'ai toujours comparé les phénomènes que présentoit cet oxide, avec ceux qu'offre le carbonate de manganèse pure.

1. *a*. La couleur de ce précipité, à l'état de carbonate, est la couleur fleurs de pêcher; en le faisant rougir, la couleur devient d'un brun clair.

b. La couleur du carbonate de manganèse est fauve; et après l'avoir fait rougir, il est d'un noir brun.

2. *a*. Quand on fait bouillir ce précipité de manganèse cobaltique dans l'acide nitrique, il laisse un résidu noir. La dissolution est couleur de rose, et, traitée par le carbonate de potasse, elle donne un précipité couleur de fleurs de pêcher. Si l'on fait rougir ce précipité, et qu'on le traite de nouveau avec l'acide nitrique, il se dissout presque tout-à-fait; et la dissolution donne de même un précipité rougeâtre, en la décomposant par le carbonate de potasse.

b. L'oxide de manganèse, après avoir été rougi, est insoluble dans l'acide nitrique, et l'acide que l'on fait bouillir avec, reste incolore, et ne donne pas de précipité en le saturant avec de la potasse.

3. *a*. En sursaturant la dissolution de ce précipité de manganèse cobaltique, dans l'acide muriatique avec de l'ammoniaque, la liqueur qui surnage le précipité prend, au bout de quelque temps, une couleur de fleurs de lin.

b. Le muriate de manganèse, sursaturé d'ammoniaque, ne colore point la liqueur qui surnage le précipité.

4. *a*. En mettant un peu de ce précipité dans du phosphate de soude et d'ammoniaque

fondu, le petit globule vitreux se colore en bleu de saphir, qui reste invariable, soit à la flamme extérieure, ou intérieure de la chandelle.

b. L'oxide de manganèse donne, avec le même sel, un globule incolore à la flamme intérieure, et couleur améthyste à la flamme extérieure de la chandelle.

5. *a.* En fondant ce précipité avec du borax, il se colore en bleu sale, qui tire sur le gris noirâtre; mais en ajoutant un peu d'arseniate de soude, il acquiert une belle couleur bleue.

b. L'oxide de manganèse teint le borax de couleur améthyste ou d'hyacinte. Si l'on ajoute de l'arseniate de soude, le verre devient incolore.

b. a. La dissolution concentrée du muriate de manganèse cobaltique, est couleur de rose. En la faisant chauffer, elle devient verte, et elle reprend sa couleur rose par le refroidissement. Si l'on étend cette dissolution avec de l'eau, et que l'on écrive avec sur du papier, les caractères deviennent verts à une douce chaleur, et disparoissent par le refroidissement. Mais si l'on échauffe le papier par trop, alors les caractères prennent une couleur brune et ne disparoissent plus.

b. Le muriate de manganèse en dissolution est presqu'incolore, et ne se colore point à la chaleur. Si l'on écrit avec sa dissolution étendue d'eau, les caractères restent invisibles à une douce chaleur; mais par une chaleur trop forte, ils prennent une couleur brune qui ne disparoît pas par le refroidissement.

D.

Par toutes ces expériences, il est bien évident qu'il y a du cobalt dans ce mélange. Mais cependant l'oxide de cobalt ne fait que la plus petite partie du précipité rose; car toutes les couleurs faites avec lui, sont plus foibles que celles faites avec une égale quantité d'oxide de cobalt, retiré d'une de ses mines. La plus grande partie du précipité consiste en oxide de manganèse, qui paroît être intimément uni à l'oxide de cobalt. Car quoique la calcination rende l'oxide de manganèse insoluble dans l'acide nitrique, je n'ai pas pu pourtant le séparer totalement par ce procédé. Cet oxide de manganèse uni intimément à l'oxide de cobalt empêche ce dernier de colorer les frites en bleu; mais l'addition de l'arsenic suffit pour empêcher l'oxide de manga-

nèse de nuire à la couleur bleue que le cobalt communique. Le manganèse se sature d'oxigène qu'il enlève ici à l'arseniate de soude, et comme dans cet état il ne colore pas les verres, il n'empêche plus l'oxide de cobalt de communiquer sa couleur bleue, comme je vais le démontrer par les essais suivans.

1. J'ai fait dissoudre 5 parties de ce précipité couleur de fleurs de pêcher dans l'acide muriatique; j'y ai ajouté une dissolution de deux parties d'arseniate de soude, et j'ai décomposé le tout par le carbonate de soude. Le précipité n'avoit plus une couleur rougeâtre, mais une couleur bleu de lavande, et a teint le borax sur-le-champ d'un bleu de saphir.

2. *a.* Silice,

Borax calciné, une demi-once de chaque.

Précipité rougeâtre de mine de manganèse cobaltique, 10 grains.

J'ai mêlé le tout, et l'ai vitrifié dans un creuset de porcelaine; j'ai obtenu un verre trouble, couleur d'améthyste.

b. Silice,

Borax calciné, une demi-once de chaque.

Précipité bleu de lavande, préparé de la manière indiquée ci-dessus, 10 grains,

A donné un verre bleu de saphir; mais il

n'avoit pas l'intensité de couleur qu'une pareille quantité d'oxide de cobalt pur lui auroit donnée.

3. *a.* Silice, demi-once,
Carbonate de potasse, demi-once,
Fossile brut, 2 gros,
A donné un verre de smalte, dont la couleur passoit trop au brun-rouge sale.

b. Silice, 1 demi-once,
Carbonate de potasse, 1 demi-once,
Fossile brut, 2 gros,
Arseniate de soude, 1 gros,
Le verre de smalte avoit une couleur violette pure.

4. Il restoit encore à essayer quelle couleur ce précipité donneroit pour la peinture sur la porcelaine. A cet effet, j'ai mis de ce précipité bleu qui contenoit de l'arsenic, sur un vase de porcelaine, et l'ai fait mettre dans le fourneau. La couleur étoit mate, mais du reste, d'un beau bleu de cobalt, très-pur.

J'ai fait encore une suite d'expériences différentes, pour tâcher de déterminer la quantité de cobalt contenue dans ce précipité, et pour l'obtenir pur et entièrement séparé du manganèse. Mais n'ayant pas tout à fait pu réussir suivant mes desirs, je passerai en si-

lence le récit de ces expériences, et je me contenterai d'avoir prouvé que cette mine noire de manganèse, venant de Rengerodorf, contenoit du cobalt.

LXXI.

Analyse du Sulfate de Cobalt natif, de Herrengrund.

A Herrengrund, près Neuschl en Hongrie, l'on trouve un sulfate couleur de rose, en forme de stalactites transparentes, qui a été considéré par plusieurs personnes comme un sulfate de manganèse, par d'autres comme un sulfate de cobalt.

Pour éclaircir ces doutes, j'ai fait l'expérience suivante, qui constate que c'est du sulfate de cobalt.

Une dissolution de cent grains de ce sel métallique, décomposée par le carbonate de potasse, a donné 7 grains de précipité bleu pâle, qui est devenu noir par la calcination. En le faisant fondre avec du borax ou avec du phosphate de soude et d'ammoniaque, il a communiqué une couleur bleu de saphir à ces deux fondans. J'ai fait dissoudre le reste

avec de l'acide muriatique, et j'ai obtenu de l'encre de sympathie, dont les traits paroissoient sur le papier échauffé, avec une couleur verte-jaune, et disparoissoient par le refroidissement.

LXXII.

Analyse de l'Eau Minérale d'Imnau (1).

Parmi les différentes eaux minérales dont la nature a comblé plusieurs contrées de l'Allemagne, beaucoup n'ont acquis de réputation que par le hasard et le bonheur, tandis que d'autres, non moins estimables, sont restées inconnues ou sont tombées dans l'oubli.

Les sources d'Imnau font partie de ces dernières; elles sont situées dans un petit endroit appartenant au prince de Hohenzollern, dans la Souabe, entre Tufingen et Rothveil.

Quoique ces sources ayent été en renommée du temps de Tabernacmontant, cependant je ne connois d'autre mention faite anciennement, qu'une description de la source acidule d'Imnau, etc., par Sam. Caspar, médecin et

---

(1) Annales de Chimie, vol. 1, 1792, p. 333.

physicien à Sulz, sur le Necker; Ulm. 1733. 8. Mais rien que la date de l'année suffit pour prouver combien cette analyse doit être insuffisante par rapport aux principes contenus dans cette eau; car on ne peut pas s'attendre à trouver une analyse chimique des eaux minérales bien faite dans ces temps reculés.

M. Melzer, médecin de la cour de Hohenzollern, a eu la bonté de m'envoyer une quantité d'eau minérale de la source d'Imnau, suffisante pour en pouvoir faire l'analyse; elle étoit dans des cruches de terre bien bouchées et numérotées de cinq différentes manières, comme provenant d'autant de sources différentes qui se rendent dans le même réservoir.

J'ai trouvé que cette eau, lorsqu'elle est arrivée ici à Berlin, étoit claire et transparente; elle moussoit en versant, et avoit un goût agréable d'acide carbonique, excepté cependant, l'eau n°. 4 et 5, qui paroissoit contenir du gaz hydrogène sulfuré.

J'ai fait quelques essais préliminaires sur chaque numéro séparément, et ensuite j'ai soumis ces eaux à l'analyse chimique.

A.

Essais par les Réactifs.

1. *Teinture de tournesol.*

a. L'eau minérale de tous les cinq numéros l'a teint en un beau rouge.

b. Après avoir fait évaporer l'eau jusqu'à la moitié, elle n'a plus changé la couleur.

2. *Avec le papier de Fernambuc.*

a. L'eau naturelle l'a teint en violet.

b. Après l'avoir bouillie, elle ne l'a plus changé.

3. *L'eau de chaux.*

Lorsqu'on mêloit parties égales d'eau de chaux et d'eau minérale, elle se troubloit; mais le précipité étoit redissout sur le champ. Mais en ajoutant beaucoup d'eau de chaux, il se faisoit un précipité très-abondant de carbonate de chaux.

4. *Les acides minéraux concentrés*

Ont degagé beaucoup de bulles d'air de chaque numéro.

5. *Le carbonate de soude et d'ammoniaque*

Ont occasionné un précipité qui étoit parfaitement blanc dans les numéros 1, 2 et 3;

mais dans les numéros 4 et 5, il étoit gris de cendre.

6. *L'ammoniaque et la soude caustique*

Ont de même fait un précipité ; mais il étoit moins abondant.

7. *L'alcool de noix de galles.*

L'eau n°. 1, excepté une nuance jaunâtre, n'a subi aucun changement; dans les numéros 2, 3, 4 et 5, il s'est fait un précipité purpurin, et l'eau qui le surnageoit avoit une couleur violette tirant sur le vert.

8. *L'acide oxalique*

A fait sur le champ un précipité très-abondant.

9. *Le muriate de baryte*

N'a fait qu'un léger précipité.

10. *Le sulfate de magnésie*

a. A fait dans l'eau naturelle un précipité considérable au bout de 24 heures.

b. L'eau qui avoit bouilli, est restée claire.

11. *Le nitrate d'argent.*

L'eau du n°. 1, a resté claire au commencement; mais ensuite, elle est devenue louche; l'eau des numéros 2 et 3 a été peu troublée, mais elle est devenue brunâtre; l'eau des numéros 4 et 5 est devenue tout de suite très-noire, et a déposé une matière noire.

12. *L'acétate de plomb.*

Dans les numéros 1, 2 et 3, il s'est fait un dépôt blanc; mais dans les numéros 4 et 5, le dépôt étoit d'un brun clair.

13. *Le mercure coulant*

A conservé son brillant métallique dans les eaux numéros 1, 2 et 3; mais dans les numéros 4 et 5 il a noirci.

14. *Les feuillets d'argent*

Ont resté intactes dans l'eau des numéros 1, 2 et 3; mais dans celle des numéros 4 et 5, ils sont devenus couleur d'or, et ensuite couleur de cuivre.

B.

Analyse chimique.

Comme la description détaillée de chaque expérience ne donneroit que des répétitions superflues, je me bornerai à décrire en peu de mots les expériences que j'ai faites, et j'indiquerai les principes et proportions de chaque source en un tableau sommaire.

1. Essai sur le principe gazeux.

Les expériences précédentes avoient déjà prouvé que cette eau étoit saturée d'acide car-

bonique. Pour en déterminer la quantité, j'ai opéré le dégagement du gaz, et l'ai recueilli dans l'appareil hydragyro-pneumatique.

Dans les eaux numéros 4 et 5, le mercure s'est recouvert dans les cloches d'une pellicule brune; mais dans les numéros 1, 2 et 3, ce phénomène n'a pas eu lieu.

Le gaz dégagé de chaque numéro fut totalement absorbé par l'eau de chaux, et il en précipita du carbonate de chaux; le gaz atmosphérique des vaisseaux, qui avoit été chassé par la chaleur, ne contenoit rien.

2. Essai des parties fixes.

a. J'ai fait évaporer dans des capsules de verre, à une douce chaleur, 100 pouces cubes de chaque eau (en prenant que le pouce cube soit égal à 290 grains d'eau distilée).

L'eau

Du n°. . . 1	. . a donnée . .	31 $\frac{3}{4}$	de grains.
. . . . 2	. . . .	34 $\frac{1}{2}$	
. . . . 3	. . . .	36 $\frac{1}{4}$	
. . . . 4	. . . .	39 $\frac{3}{4}$	
. . . . 5	. . . .	38	

de résidu sec, qui, dans le n°. 1, avoit une couleur blanche, dans les numéros 2 et 3, une

couleur grise rougeâtre, et dans les numéros 4 et 5, une couleur rouge plus foncée.

b. J'ai extrait ces résidus pendant 24 heures par l'alcool; l'alcool de chaque résidu étant séparé, avoit une couleur jaunâtre, il a laissé si peu de résidu, qu'il étoit impossible de l'analyser séparément; je les ai donc tous réunis, et j'ai obtenu 4 grains de résidu. Dissout dans très-peu d'alcool, il a resté 1 grain et demi de muriate de soude; ayant ajouté de l'acide sulfurique à l'alcool, il s'est séparé un grain et demi de matière résineuse. La dissolution sulfurique a donné du sulfate de magnésie, qui peut être évalué à un grain de muriate de magnésie.

c. Après l'extraction des résidus par l'alcool, j'ai versé de l'eau sur chacun d'eux, et j'ai souvent agité. Au bout de 24 heures, j'ai séparé la dissolution du résidu insoluble, et je l'ai fait cristalliser, en la faisant évaporer, et la laissant ensuite à l'air libre. Elles ont toutes cristallisé en prismes, qui n'étoient que du sulfate de magnésie, excepté le n°. 1, qui contenoit un peu de sulfate de chaux. Il n'a resté de chaque dissolution que quelques gouttes d'eau-mère, qui contenoit un principe extratio-gommeux, mais qui n'a pas pu être évalué, parce qu'il y en avoit trop peu.

d. J'ai versé de l'alcool sur la partie insoluble dans l'eau, et j'y ai ajouté de l'acide nitro-muriatique, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus d'effervescence; il a resté un peu de résidu terreux qui consistoit en silice.

Après avoir filtré ces dissolutions, je les ai saturées d'ammoniaque. Le n°. 1 en fut insensiblement troublé; mais dans les quatre autres, il s'est fait un précipité d'oxide de fer; je l'ai rassemblé, séché, rougi et pesé, et ensuite redissout dans l'acide nitro-muriatique, pour en séparer un peu de silice qui s'y trouvoit, et que j'ai séparé, fait rougir et pesé, afin de connoître le poids du fer, que par le calcul j'ai réduit au poids du carbonate de fer.

e. Après avoir séparé le fer de ces dissolutions, je les ai fait évaporer, et j'y ai ajouté la quatrième partie d'alcool; puis, j'y ai versé de l'acide sulfurique goutte à goutte: il s'est aussitôt précipité du sulfate de chaux. J'ai continué d'ajouter de l'acide jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité; j'ai rassemblé ce dernier, et l'ai lavé avec un mélange d'eau et d'alcool; je l'ai décomposé en le faisant bouillir avec une dissolution de carbonate de soude: le carbonate de chaux a été lavé, séché et pesé.

f. Pour savoir si la liqueur séparée de la sé-

lénite contenoit encore du sulfate de magnésie, je l'ai fait rapprocher, et l'ai décomposée à chaud par le carbonate de soude; mais il ne se fit plus de précipité.

D'après les résultats de ces analyses, 100 pouces cubes d'eau des sources d'Imnau ont donné par l'analyse

N°. I.

Sulfate de magnésie avec une trace de

Sulfate de chaux	5,75
Muriate de soude	0,30
Muriate de Magnésie	0,20
Carbonate de chaux	25,
Silice	1,
Principe résineux	0,30
	32,55

Acide carbonique 104 pouces cubes.

N°. I I.

Sulfate de Magnésie	5,	grains
Muriate de soude	0,30	
Muriate de Magnésie	0,20	
Carbonate de chaux	27,75	
Carbonate de fer	0,75	
Silice	1,	
Principe résineux	0,30	
	35,30	

Acide carbonique 105 pouces cubes.

N°. III.

Sulfate de magnésie	5,50
Muriate de soude	0,30
Muriate de magnésie	0,20
Carbonate de chaux	28,25
Carbonate de fer.	1,
Silice	1,
Principe résineux	1,30
	36,55

Acide carbonique 104 pouces cubes.

N°. IV.

Sulfate de magnésie	6,
Muriate de soude	0,30
Muriate de magnésie	0,20
Carbonate de chaux	31,
Carbonate de fer.	1,50
Silice	1,
Principe résineux	0,30
	40,30

Acide carbonique 112 pouces cubes.

N°. V.

Sulfate de magnésie	5,75
Muriate de soude	0,30
Muriate de magnésie	0,20
Carbonate de chaux	29,75
Carbonate de fer	1,50
Silice	1,
Principe résineux	0,50
	39,

Acide carbonique 115 pouces cubes.

Ce qui fait que la somme des principes isolés est ici plus grande que celle du premier résidu, c'est que le sulfate de magnésie est ici à l'état de sel cristallisé.

C.

L'on trouvera dans ce tableau sommaire, que j'ai omis le gaz hydrogène sulfuré dans les numéros 4 et 5, dont la présence a été indiquée par le goût, par le précipité noir fait avec la dissolution d'acétate de plomb, et par la pellicule noire dont le mercure s'étoit recouvert.

Mais l'expérience m'a appris que de pareils

indices de gaz hydrogène sulfuré proviennent beaucoup plus souvent de la vapeur de matières organiques en putréfaction que du gaz sulfuré; j'ai communiqué mon opinion à M. Melzer, et l'ai prié de rechercher cet objet à la source même. Dans les recherches qu'il a faites, il s'est trouvé que cela provenoit d'un mastic qui pourrissoit, et qui étoit employé dans des canaux ou l'eau des numéros 4 et 5 étoit obligée de passer. Ayant fait ôter ces objets, les eaux se sont trouvées libres de ces impuretés. M. Melzer a alors fait pomper toute l'eau du réservoir, et en ayant employé de la nouvelle, il n'y a trouvé aucun goût ni odeur : il en a rempli quatre bouteilles à la source même. La première contenoit des petits morceaux d'oxide d'arsenic blanc et transparent; la seconde, des cristaux d'acétate de plomb; la troisième, quelques feuillets d'argent; et la quatrième, du mercure.

Au bout de 24 heures, l'oxide d'arsenic n'avoit pas changé; le précipité du plomb étoit parfaitement blanc : le brillant métallique de l'argent et du mercure n'étoit pas du tout altéré.

LXXIII.

Analyse des Mines d'Or de Transylvanie.

PARMI les différentes productions dont la nature a enrichi les trésors souterrains de la Transylvanie, les mines connues sous le nom de mines d'or blanches et mines d'or grises, méritent toute l'attention des naturalistes.

Tout ce qu'on savoit de certain sur la nature de ces mines, c'est qu'elles contenoient de l'or et de l'argent dans différentes proportions; quant aux autres principes, on doutoit encore de leur nature.

C'est pour remplir cette lacune dans nos connoissances chimico-minéralogiques, que je présente le résultat des analyses de ces mines précieuses, que j'ai eu occasion de faire, et dans lesquelles j'ai constaté l'existence d'un nouveau métal que j'ai nommé *tellure*.

J'ai donné à ces mines le nom de mines de tellure, parce que ce métal en fait la partie principale, ou qu'il s'y trouve en grande quantité.

A.

Tellure natif.

J'ai nommé ainsi la mine connue sous les noms d'*or paradoxal* et de *métal problématique*. On le trouve dans la mine de *Mariahilf*, dans les montagnes de *Faczebay*, près *Zalathna*, en *Transylvanie*. La couleur de cette mine est entre le blanc d'étain et le gris de plomb. Sa surface est souvent rougeâtre ou grise, elle a un brillant métallique très-considérable. On la trouve ordinairement disséminée en petits grains fins dans une gangue composée de quartz et de lithomarge; il est rare de la voir en masse, mais alors elle est formée de grains cristallisés qui ont une cassure feuilletée.

Les chimistes et les minéralogistes ne se sont jamais trouvés d'accord sur la nature du métal que ces mines contenoient. Les uns vouloient que ce fût de l'antimoine, les autres croyoient que c'étoit du bismuth.

Pour terminer ces indécisions et connoître la vérité, M. Müller de Reichenstein, actuellement directeur des mines à Zalathna, avoit

soumis ces mines à l'analyse chimique, en 1782. On peut voir le détail de son travail dans les *Mémoires Physiques des Amis réunis à Vienne, publiés par M. de Born.* Le résultat de ce travail a fait connoître à M. Müller que ce n'étoit ni du bismuth ni de l'antimoine qui étoit contenu dans ces mines, et il y a soupçonné que c'étoit un métal nouveau. Il avoit cependant renvoyé la décision de cette découverte au célèbre Tobern Bergmann; mais cet habile chimiste n'a pas résolu la question entière; il dit seulement que ce métal paroît différer de l'antimoine, mais qu'il n'ose pas prononcer encore sur sa nature.

C'est en vain que depuis ce temps on a attendu quelque travail qui décidât cette question; à la fin il falloit même en désespérer entièrement, vu que cette mine devient tous les jours plus rare.

On sentira donc tout le mérite du zèle et de l'amour pour la science qui a déterminé plusieurs de mes amis et surtout M. Müller de Reichenstein, à me fournir une quantité de mine suffisante pour continuer ses recherches, constater l'existence du nouveau métal qu'il y avoit soupçonné, et faire connoître ses propriétés chimiques.

I. *Analyse du Tellure natif.*

Pour connoître les parties constituantes de cette mine et me procurer le métal qu'elle contient, j'ai procédé de la manière suivante.

1. J'ai séparé la mine de sa gangue le plus exactement possible, et l'ai réduite en poudre grossière; puis je l'ai mise à une douce chaleur avec six parties d'acide muriatique, et j'y ai ajouté peu à peu trois parties d'acide nitrique; aussitôt que j'ajoutois l'acide nitrique, il y avoit une action très-vive, et peu à peu le métal se trouvoit dissout; il n'est resté à la fin que les grains de quartz qui constituent la gangue.

2. J'ai ajouté à la dissolution filtrée, la quantité d'eau qu'elle pouvoit supporter sans se troubler, puis j'y ai versé de la dissolution de soude ou de potasse caustique, jusqu'à ce que le précipité blanc fût disparu, et qu'il ne restât qu'un résidu visqueux d'un brun foncé.

3. Ce résidu contient de l'or et de l'oxide de fer. Afin de séparer l'or, je dissous le précipité dans l'acide nitro-muriatique, et j'y verse de la dissolution de nitrate de mercure faite à froid, jusqu'à ce que le précipité, qui

se forme, soit parfaitement blanc ; ensuite je calcine ce précipité et le fais fondre avec du borax pour obtenir un bouton d'or pur.

4. Après avoir séparé l'or, je précipite le fer par un alcali caustique, je fais rougir le précipité, et je réduis son poids à celui du fer métallique.

5. Pour avoir ensuite l'oxide de tellure, je sature très-exactement la dissolution alcaline avec de l'acide muriatique ; il se forme un précipité blanc très-abondant, qui se dépose au fond; j'ai soin de le rassembler, de le lessiver avec un mélange de parties égales d'eau et d'alcool, et de le sécher à une douce chaleur.

6. Il suffit d'humecter cet oxide avec une huile grasse, de l'introduire dans une cornue, à laquelle on adapte un récipient qu'on a soin de ne pas faire fermer exactement, et de chauffer graduellement jusqu'à ce que le mélange soit rouge, pour obtenir le tellure métallique. Aussitôt que l'huile est charbonnée, on voit la voûte de la cornue se remplir de gouttelettes métalliques qui se succèdent rapidement comme dans la distillation du mercure. Après le refroidissement on trouve le restant du métal fondu, au fond. Il a ordinairement une surface brillante et cristallisée ; la partie vo-

latilisée se trouve solidifiée dans le col de la cornue.

Il faut pourtant avoir soin de ne pas ajouter trop d'huile avec l'oxide métallique, afin qu'il ne reste pas de résidu qui nuiroit à la réunion des boutons métalliques.

On peut employer la poussière de charbon au lieu d'huile, en faisant attention de n'en pas mettre un excès. En prenant huit ou neuf parties d'oxide de poussière de charbon contre cent parties d'oxide de tellure, on opère une réduction parfaite, et il ne reste ni poussière de charbon ni oxide métallique. A l'instant de la réduction, il se dégage promptement une quantité d'acide carbonique assez considérable, qui entraîne une certaine quantité de mélange dans le récipient.

La réduction de tellure ne réussit complètement et sans perte, que dans une petite cornue de verre; j'avois essayé de le réduire dans une tute brasquée, bien lutée; mais tout le métal avoit été volatilisé et avoit donné une couleur bleu de ciel à la flamme du charbon.

Le tellure constitue la partie dominante de la mine de tellure grenu. Car ayant traité 100 grains d'une variété qui avoit été trouvée en

1780, avec de l'acide nitro-muriatique, il n'est resté que 11 grains et demi de gangue.

1130 grains de la même mine de tellure natif qu'on trouve en masse, traités avec de l'acide nitro-muriatique, n'ont laissé que 130 grains de résidu quartzeux. L'acide avoit donc dissout 1,000 grains de matière métallique dont les proportions ont été de

Tellure	925,50
Fer	72,
Or	2,50
	1000,

Cependant l'expérience m'a appris que la quantité d'or varioit dans cette mine, ainsi que dans toutes les mines d'or de la Transylvanie, car j'ai trouvé des variétés de tellure natif qui contenoient jusqu'à 9 pour 100 d'or.

1. Cent grains de tellure natif, mélangés avec 250 grains de nitrate de potasse, et projetés dans un creuset rouge, n'ont point détonné; mais le tellure s'est fondu tranquillement sous le salpêtre, en fusion, et s'est bientôt réuni en un seul bouton.

2. J'ai fait un mélange de 100 grains de tellure natif, de 40 grains de soufre, et de 420

grains de salpêtre, et je l'ai projeté peu à peu dans un creuset chauffé au rouge; chaque portion qu'on projetoit, s'enflammoit avec une lumière d'un blanc éblouissant; le mélange a bientôt été en fusion liquide et a bouillonné; je l'ai laissé encore quelque temps au feu, puis je l'ai retiré. Après le refroidissement, j'ai obtenu une masse brune que j'ai délayée dans l'eau, et filtrée; il est resté sur le filtre de l'oxide de fer orifère mêlé de gangue quartzeuse. La liqueur filtrée étoit claire et limpide comme de l'eau; saturée d'acide sulfurique, il s'en est précipité de l'oxide blanc de tellure qui s'est dissout dans un excès d'acide, et que j'ai précipité de nouveau par un carbonate alcalin. Ce procédé peut donc servir à se procurer promptement de l'oxide de tellure; mais il perd en même temps une certaine quantité d'oxide.

II. *Propriétés du Tellure.*

1. La couleur de ce métal est d'un blanc d'étain tirant sur le gris de plomb. Il a un brillant métallique considérable. Sa cassure est feuilletée; en le laissant refroidir tranquillement, sa surface se cristallise, il est très-aigre et se réduit facilement en poudre.

2. Le tellure a, de tous les métaux connus, la plus petite pesanteur spécifique; car elle n'est que de 6,115, l'eau étant 1,000.

3. Il doit être rangé parmi les métaux qui fondent avant de rougir; à des degrés de chaleur égaux, il s'est fondu après le plomb et avant l'antimoine.

4. Fondu au chalumeau, il s'enflamme avec une rapidité semblable à une détonation et brûle avec une flamme bleue très-vive, dont les bords paroissent verts; il se volatilise entièrement et laisse sur le charbon une tache blanche qui est bleue sur les bords; il répand en même temps une odeur assez désagréable de radis noir. Si l'on ne fait pas volatiliser tout le tellure, la surface du bouton qui reste se prend en barbes de plumes et est ordinairement irisée.

5. Il paroît que le tellure n'a pas une grande affinité pour le mercure; car ayant mélangé à une douce chaleur cinq parties de mercure et une partie de tellure, je n'ai point obtenu d'analyse, mais un mélange de globules de mercure et de grains de tellure durcis par le refroidissement.

Ayant chauffé dans une petite cornue de verre six parties de mercure et une partie de

tellure en poudre, j'avois cru avoir obtenu un amalgame, dont la surface étoit cristallisée; mais j'ai trouvé que le mercure n'avoit rien dissout et que sa surface avoit seulement été recouverte par des petites écailles de tellure.

6. Parties égales de tellure et de soufre, fondues à une douce chaleur, ont donné une matière couleur de plomb. Lorsqu'on fait ensuite chauffer ce mélange dans une cornue, le soufre se sublime en partie dans le col de la cornue, et présente une matière brune et dense, qui s'enflamme sur les charbons avec une flamme verdâtre et laisse une légère trace métallique. Au fond de la cornue, on trouve le sulfure de tellure, qui forme une masse métallique poreuse à demi-fondue, qui a une couleur gris d'acier et un brillant métallique.

7. La dissolution du tellure dans l'acide nitrique est claire et limpide, elle n'est pas troublée par l'eau, elle cristallise en aiguilles qui se rassemblent en barbes de plumes.

8. Le tellure se dissout aussi dans l'acide muriatique, lorsqu'on y ajoute quelques gouttes d'acide nitrique; mais cette dissolution est décomposée par l'eau, et l'oxide de tellure se précipite sous forme d'une poudre blanche, qui se redissout presqu'entièrement

dans une grande quantité d'eau. Si on étend la dissolution concentrée avec de l'alcool au lieu d'eau, et qu'on lessive l'oxide de tellure avec ce liquide, alors il ne reste presque pas d'oxide de tellure en dissolution. Mais il ne faudroit pas considérer ce précipité comme un oxide de tellure pur, car c'est un mélange d'oxide de tellure et d'un peu d'acide muriatique.

9. Si l'on verse dans un vase bouché, sur une petite quantité de tellure, une quantité centuple d'acide sulfurique concentré, et qu'on le laisse à froid, l'acide se colore peu à peu d'une belle couleur améthyste foncée. Si l'on ajoute un peu d'eau à cette liqueur, la couleur s'évanouit, et le métal se précipite en flocons noirs. La chaleur détruit aussi cette couleur, et le métal se précipite alors en oxide blanc.

10. Si l'on étend l'acide sulfurique de deux ou trois parties d'eau et qu'on y ajoute quelques gouttes d'acide nitrique, il peut dissoudre une plus grande quantité de métal. Cette dissolution est incolore et ne se décompose pas par l'eau.

11. Le tellure est précipité en blanc de ses dissolutions acides par les alcalis, et cet oxide

de tellure est alors soluble dans les acides, sans qu'on soit obligé d'ajouter de l'acide nitrique. Si l'on ajoute plus d'alcali qu'il n'est nécessaire à la précipitation, le précipité est redissout, soit qu'on ait employé des alcalis caustiques ou des carbonates alcalins.

Cent parties de tellure, dissoutes dans un mélange d'acide muriatique et nitrique, puis précipitées et dissoutes par un excès de potasse caustique, et séparées de la dissolution alcaline par la saturation exacte avec l'acide muriatique, ensuite lessivées avec un mélange de parties égales d'alcool et d'eau, ont donné 120 grains d'oxide de tellure.

12. Les dissolutions acides du tellure ne sont nullement précipitées par les prussiates; il partage cette singulière propriété avec l'or, le platine et l'antimoine; mais pour que cette expérience réussisse, il faut que la dissolution contienne un léger excès d'acide, afin qu'on puisse l'étendre de quatre à six parties d'eau sans qu'elle se trouble.

13. Les sulfures alcalins précipitent le tellure, suivant son degré d'oxigénation, ou en brun ou en noir; lorsqu'on met ce précipité sur un charbon, le soufre brûle en même temps que le métal avec une flamme bleue.

14. La teinture de noix de galle précipite le tellure en flocons d'un jaune fauve.

15. Le zinc et le fer précipitent le tellure à l'état métallique, en flocons noirâtres qui acquièrent le brillant métallique par un léger frottement.

Ces flocons, traités au chalumeau, se fondent en boutons qui se volatilisent avec une fumée blanche, et brûlent avec une flamme bleuâtre.

L'étain et l'antimoine réduisent aussi le tellure, lorsqu'il a été dissout dans l'acide muriatique; la précipitation du tellure par l'antimoine est bien une preuve évidente que ce nouveau métal n'est pas de l'antimoine masqué. Lorsqu'on met un bâton de phosphore dans du muriate de tellure, il se recouvre peu à peu de petites lamelles métalliques.

16. L'oxide de tellure, traité au chalumeau, se réduit avec violence et s'évapore en brûlant; si au contraire on le chauffe dans une petite cornue, il entre en fusion, et on trouve après le refroidissement, une matiére étoilée d'un jaune de paille.

L'ensemble de ces propriétés chimiques est suffisant pour prouver que cette substance est un métal particulier, et qui diffère de tous les

métaux connus jusqu'à ce jour. Comme plusieurs de ces propriétés avoient été indiquées par M. Müller de Reichenstein, il lui reste le mérite d'avoir soupçonné un nouveau métal dans cette mine, et d'en avoir rendu l'existence vraisemblable.

B.

Mine Graphique.

Ce minerai, connu encore sous le nom d'*or graphique*, se trouve dans la mine *François*, à *Offenbanya*; il forme une espèce particulière de mine de tellure; on le distingue parmi les différentes mines d'or de la Transylvanie, à cause de sa richesse en or.

La couleur de cette mine est d'un blanc d'étain, tirant sur le jaune du laiton; elle a un brillant métallique considérable. Elle est formée de petits prismes applatis, qui sont tellement liés ensemble, qu'ils paroissent former des lettres turques, d'où elle a tiré son nom de mine graphique. On la trouve ordinairement dans les cavités et les fentes d'un porphyre argileux sur du quartz gris.

Comme les cristaux purs de cette mine sont

très-rares, j'ai été obligé de détruire plusieurs échantillons pour m'en procurer la petite quantité de 15 grains, avec lesquels j'ai fait les expériences suivantes.

1. J'ai traité 5 grains de ces cristaux au chalumeau dans la cavité d'un charbon. Aussitôt que la flamme les a touchés, ils ont commencé à s'évaporer avec les phénomènes que présente le tellure, et ils ont laissé un bouton pesant 8 grains : ce bouton fondu avec 5 grains d'argent, et puis traité avec l'acide nitrique, a donné 1 grain et demi d'or. L'argent précipité de la dissolution nitrique par une lame de cuivre, avoit augmenté d'un demi-grain.

2. J'ai traité 10 grains de cette mine avec de l'acide nitro-muriatique, il a resté un peu de muriate d'argent, dont la quantité correspondoit à un grain d'argent. J'ai étendu cette dissolution avec un mélange d'eau et d'alcool, afin d'en séparer l'oxide de tellure que j'ai rassemblé soigneusement, puis j'ai précipité l'or par une dissolution de sulfate de fer; il pesoit fortement 3 grains.

3. Comme la gangue des cristaux purs contenoit encore beaucoup de mine disséminée, je l'ai broyée et lavée; le schlich que j'ai obtenu

pesoit 136 grains; je l'ai soumis aux expériences suivantes.

a. Traité par l'acide muriatique, il n'a point été attaqué; l'action n'a eu lieu qu'après que j'ai ajouté un peu d'acide nitrique. Je l'ai laissé quelque temps en digestion, puis j'ai filtré et lavé le résidu avec de l'eau acidulée d'acide muriatique; desséché à une douce chaleur, ce résidu a pesé 104 grains.

b. Ce résidu quartzeux, rougi dans un creuset, n'a pas donné d'indice de soufre; je l'ai mêlé avec cinq parties de carbonate de soude desséchée, et l'ai fait rougir, puis j'ai délayé dans l'eau; il a resté 3 grains d'argent.

c. J'ai concentré la dissolution *a* ainsi que l'eau de lavage, et l'ai étendue d'alcool; l'oxide de tellure s'est précipité sur-le-champ, je l'ai recueilli et lavé avec de l'alcool, puis je l'ai redissout dans l'acide muriatique, et j'ai précipité la dissolution par une lame de fer décapée; le tellure s'est précipité en flocons noirs pesant 19 grains et demi.

d. L'or a été précipité de la dissolution muriatique par le sulfate de fer; l'ayant fait rougir, il a pesé 9 grains un quart.

D'après les résultats de ces trois différens

essais, on peut conclure que 100 parties de mine graphique, contiennent,

Tellure	60
Or	30
Argent	10
	100

C.

Mine Jaune.

La mine jaune de Nagyag est d'une couleur blanche tirant sur le jaune du laiton; on la trouve en masse et disséminée, mélangée de quartz.

a. J'ai versé de l'acide nitrique sur 400 grains de cette mine, séparés de leurs gangues, ils ont été aussitôt fortement attaqués; je les ai laissés quelque temps en digestion; puis j'ai décanté l'acide et j'ai versé de nouvel acide sur le résidu; mais il ne l'a plus attaqué.

b. J'ai filtré la dissolution et lavé le résidu, la liqueur étoit parfaitement claire; j'y ai versé de l'acide muriatique jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité; le précipité étant desséché pesoit 51 grains; je l'ai fait bouillir dans beaucoup d'eau, qui en a dissout la majeure

partie, et n'a laissé que 8 grains de muriate d'argent, qui n'ont donné que 6 grains d'argent.

c. La dissolution des 43 grains de matière, séparés du muriate d'argent, ayant été rapprochée, a donné des cristaux en aiguilles, que j'ai reconnus pour du muriate de plomb; ils contenoient 29 grains de plomb.

d. J'ai traité le résidu inattaquable par l'acide nitrique (expérience *a*) avec de l'acide muriatique. L'acide s'est coloré en jaune verdâtre. En regardant attentivement la partie qui ne vouloit pas se dissoudre, on voyoit que c'étoit un mélange de gangue quartzeuse et d'or métallique, ce qui prouve évidemment que l'or est contenu dans cette mine à l'état métallique. Sitôt que j'ai eu ajouté de l'acide nitrique, l'or s'est dissout; j'ai filtré la dissolution, afin de la séparer de la gangue quartzeuse.

e. J'ai réuni la dissolution précédente (expérience *d*) avec la dissolution nitrique, de laquelle j'avois déjà séparé du plomb, et je l'ai fait évaporer; elle a déposé du muriate de plomb, que j'ai rassemblé et lavé avec de l'acide muriatique, étendu d'un peu d'eau, puis je l'ai fait sécher; il pesoit 11 grains, ce qui revient à 8 grains de plomb.

f. J'ai sursaturé la dissolution concentrée

avec de la potasse caustique ; il a resté un résidu d'un brun noir assez abondant.

g. La liqueur alcaline a été saturée très-exactement avec de l'acide muriatique ; il s'est fait un précipité blanc que j'ai redissout dans l'acide muriatique ; j'ai étendu cette dissolution d'eau, mais en fesant attention de n'en pas tropmettre, afin qu'elle ne fût pas troublée, puis j'y ai suspendu une lame de zinc. Le tellure s'est précipîté en flocons noirs qui ont pesé 85 grains.

h. J'ai traité le résidu brun de l'expérience *f*, avec de l'acide nitro-muriatique qui l'a complètement dissout, et a formé une dissolution jaune, à laquelle j'ai ajouté un peu de dissolution alcaline pour saturer le trop grand excès d'acide ; ensuite j'y ai versé de la dissolution de nitrate de mercure, fait à froid, jusqu'à ce que le précipité qui s'est produit n'ait plus contenu d'or ; j'ai rassemblé et précipité sur un filtre, l'ai lavé et séché, puis j'ai brûlé le filtre avec le précipité dans un petit creuset. Lorsque le papier a été consumé, j'ai ajouté du salpêtre en quantité suffisante pour pouvoir recouvrir le bouton d'or, et j'ai fait fondre le mélange : après le refroidissement j'ai trouvé le bouton d'or bien fondu, il pesoit 50 grains trois quarts.

i. J'ai fait bouillir la dissolution dont j'avois séparé l'or, et l'ai saturée en grande partie par la potasse caustique, et j'ai achevé de la neutraliser par le carbonate de soude : le précipité noirâtre qui s'est formé, a été fortement calciné, puis mis en digestion dans l'acide nitrique ; mais n'ayant pas voulu se dissoudre, j'ai ajouté un peu de sucre au mélange qui en a effectué la dissolution.

k. J'ai ajouté de l'acide sulfurique à cette dissolution nitrique, et l'ai fait évaporer ; il s'est déposé peu à peu des cristaux de sulfate de chaux en petites aiguilles ; je les ai lavés avec de l'alcool ; et desséchés, ils ont pesé 41 grains, qu'on peut évaluer à 26 grains de carbonate de chaux.

l. J'ai étendu l'eau mère de ces cristaux d'une nouvelle quantité d'eau, et l'ai décomposée à chaud par le carbonate de soude ; il s'est formé un précipité très-abondant, qui a pesé 68 grains, et que j'ai reconnu pour du carbonate de manganèse, mêlé d'un peu d'oxide de fer et d'alumine.

m. Le résidu quartzeux de l'expérience *d*, ayant été desséché, a pesé 120 grains et demi ; l'ayant légèrement calciné, j'ai vu une petite flamme de soufre ; le poids du résidu n'avoit pour.

tant diminué que d'un grain, je l'ai mêlé avec quatre parties de carbonate de potasse, et l'ai fait rougir ; après le refroidissement, j'ai trouvé une matière bien fondue, d'une couleur améthyste pâle ; délayée dans l'eau, elle a donné un bouton d'argent de 10 grains un huitième ; mais cet argent s'étoit trouvé mélangé au quartz à l'état de muriate d'argent, et pesoit alors 13 grains et demi, qu'il faut déduire du poids du résidu quartzeux, ainsi que le grain de soufre ; il ne restera donc que 106 grains pour ce résidu.

Ainsi les produits de 400 grains de *mine jaune* mêlée de gangue sont :

Tellure	*g*		85, grains.
Or	*h*		50,75
Plomb	*c*	29	37,
	e	8	
Argent	*b*	6	16,125
	m	10 $\frac{1}{8}$	
Soufre	*m*		1,
Carbonate de Manganèse	*l*		68,
Carbonate de chaux	*k*		26,
Quartz	*m*		106,
			389,875
Perte			10,125
			400,

Mais comme le quartz, la chaux et le manganèse n'appartiennent qu'à la gangue, on peut conclure que 100 parties de mine pure sont composées de

Tellure	44,75
Or	26,75
Plomb	19,50
Argent	8,50
Soufre	0,50
	100,

On trouve une variété de cette mine jaune en rayons larges, qui ont une cassure feuilletée, et qui sont mêlés de petits cristaux de quartz, de mine de manganèse noire et rouge, et souvent de mine de tellure feuilletée; il m'a paru que cette mine avoit les mêmes parties constituantes que la précédente; mais je n'ai pas pu en déterminer les proportions, vu qu'elle étoit trop mélangée de mine feuilletée.

D.

Mine Feuilletée.

La mine de tellure feuilletée se distingue des autres espèces, tant par ses propriétés chi-

miques que par ses caractères extérieurs ; on l'avoit nommée *Mine d'or grise feuilletée*.

La couleur de cette mine est d'un gris de plomb foncé, tirant sur le noir de fer ; on la trouve ordinairement disséminée en petits feuillets adhérens les uns aux autres, ou entassés en lames hexaèdres et formant des cellules ; il est rare de la trouver en masse. Cette mine jouit d'un brillant métallique considérable ; sa cassure présente des feuillets courbes ; elle tache les doigts, ses feuillets isolés sont un peu flexibles. MM. Scopéli, Sage et Ruprecht ont publié l'analyse de cette mine ; mais la grande différence qui règne entre les résultats qu'ils ont obtenus, joint à ce qu'on ne connoissoit pas alors le tellure, autorisoit à douter de l'exactitude de leurs analyses. A la vérité, ces chimistes avoient bien remarqué que cette mine contenoit un principe volatil au feu ; mais par erreur les uns l'avoient considéré comme de l'arsenic, et les autres comme de l'antimoine.

1.

a. J'ai séparé la mine de sa gangue, le plus exactement possible, et j'en ai pris 1000 grains que j'ai broyés et mis en digestion avec 10

onces d'acide muriatique : l'acide n'a attaqué la poussière que trés-foiblement ; j'y ai donc ajouté de l'acide nitrique par petites portions : dès les premières gouttes, l'action de l'acide est devenue très-vive, ce qui a fait disparoître la couleur noire de la mine ; j'ai filtré la liqueur bouillante, et traité le résidu avec 5 onces de nouvel acide muriatique, puis l'ai versé sur le même filtre ; il s'est formé dans la liqueur, qui avoit une couleur jaune, ainsi que sur le filtre, une très-grande quantité de petits cristaux en aiguilles ; c'est pourquoi j'ai lavé le filtre avec de l'eau bouillante, jusqu'à ce que tous les cristaux fussent dissous ; il n'a plus resté qu'un résidu quartzeux mêlé d'un peu de soufre.

b. Le soufre s'étant réuni en une seule masse qui se trouvoit au-dessus du résidu terreux, en a été facilement séparé ; il pesoit 17 grains et demi. Je l'ai fait brûler dans un têt, il a laissé 3 grains et demi de résidu noir, que j'ai fait dissoudre dans l'acide muriatique, et ajouté à la première dissolution : la vraie quantité de soufre n'étoit donc que de 14 grains.

c. Le résidu quartzeux provenant de la gangue pesoit 440 grains et demi, je l'ai vitrifié avec quatre parties de carbonate de potasse ;

après avoir cassé le creuset, j'ai vu qu'il se trouvoit des grains d'argent disséminés dans le verre, mais je n'ai pas pu les recueillir. D'après une des expériences suivantes, on verra que la quantité d'argent devait s'élever à 2 grains et demi; mais comme il se trouvoit à l'état de muriate d'argent, cela fait 3 grains et demi qu'il faut déduire du résidu quartzeux, ce qui le réduit à 437 grains.

d. La dissolution *a*, réunie à l'eau de lavage, s'est troublée et a déposé beaucoup d'oxide de tellure, je l'ai fait évaporer. Tout le précipité s'est redissout, par la concentration de la liqueur, et il s'est déposé beaucoup de petits cristaux de muriate de plomb; j'ai continué l'évaporation jusqu'à ce qu'il ne s'y trouvât plus de ce sel; j'ai recueilli tous les cristaux, les ai bien lavés avec de l'acide muriatique et les ai desséchés; ils ont pesé 330 grains, qui correspondent à 248 grains de plomb métallique.

e. J'ai étendu d'une petite quantité d'eau la dissolution dont j'avois séparé le plomb, et ensuite j'y ai versé de l'alcool jusqu'à ce qu'il ne s'y fasse plus de précipité blanc; lorsque le précipité fut bien déposé à une douce chaleur, je l'ai rassemblé sur un filtre, l'ai lavé avec de l'alcool, puis redissout dans l'acide

muriatique, et précipité par la soude caustique, en ayant bien soin de n'en pas mettre un excès : l'oxide de tellure pesoit 178 grains, ce qui revient à 148 grains de tellure.

f. J'ai distilé dans une cornue les liqueurs dont j'avois séparé l'oxide de tellure, puis j'ai délayé le résidu avec de l'eau, et j'ai versé dans cette liqueur une dissolution de nitrate de mercure faite à froid, jusqu'à ce qu'il se fasse un précipité blanc ; le mélange a été mis à une douce chaleur, ce qui a fait que le précipité blanc provenant de l'excès du nitrate de mercure, ajouté à la liqueur, a été redissout ; il n'a resté qu'une poudre pesante qui étoit l'or contenu dans la mine ; je l'ai fait fondre dans un creuset avec du salpêtre, et j'ai obtenu un bouton d'or pesant 41 grains et demi.

g. J'ai alors fait bouillir la liqueur et l'ai décomposée par le carbonate de soude, qui a formé un précipité gris bleuâtre, qui est devenu d'un brun noir par la calcination ; l'ayant fait digérer avec de l'acide muriatique, il s'y est dissout en entier en répandant beaucoup de gaz acide muriatique oxigéné ; j'ai décomposé cette dissolution par le carbonate d'ammoniaque, et j'ai obtenu 92 grains d'oxide de manganèse carbonaté, mêlé d'oxide de fer.

h. La liqueur ammoniacale de l'expérience *g* avoit pris une couleur bleue, je l'ai sursaturée d'acide sulfurique; j'y ai suspendu une lame de fer bien décapée, et l'ai mise à une douce chaleur; la lame de fer s'est recouverte de cuivre qui, rassemblé et séché, a pesé 6 grains.

Les 1000 grains de mine de tellure feuilletée ont donc fourni par l'analyse :

Plomb	*d*	248, grains.
Tellure	*e*	148,
Or	*f*	41,50
Argent	*c*	2,50
Cuivre	*h*	6,
Soufre	*b*	14,
Oxide de Manganèse	*g*	92,
Quartz	*c*	437,
		989,
Perte		11,
		1000,

Comme les deux dernières substances appartiennent à la gangue et ne font pas partie de la mine, il faut conclure que 100 parties de mine feuilletée sont formées de

Plomb	54,
Tellure	32,2
Or	9,
Argent	0,5
Cuivre	1,3
Soufre	3,
	100,

2.

Afin de déterminer exactement la quantité d'argent contenu dans cette mine, j'en ai fait digérer 500 grains avec de l'acide nitrique assez fort ; j'ai ajouté du muriate de soude à la dissolution, ce qui lui a donné un aspect laiteux; l'ayant mise à la chaleur, elle s'est éclaircie et a déposé un précipité blanc de muriate d'argent, qui, réduit avec précaution, a fourni un bouton d'argent pesant 1 grain 1 quart.

3.

J'ai fait l'analyse d'une mine de tellure feuilletée plus pure que la précédente, seulement dans l'intention de savoir combien elle contenoit d'or et d'argent.

J'en ai mis 200 grains en digestion avec de l'acide nitrique jusqu'à ce que l'acide n'eût plus d'action ; j'ai séparé la liqueur, et j'y ai ajouté du muriate de soude, qui a formé un précipité blanc, après une courte ébullition; j'ai rassemblé le précipité et l'ai réduit soigneusement, j'ai obtenu un bouton d'argent pesant un demi-grain.

Alors j'ai fait bouillir la mine avec de l'acide

nitro-muriatique qui a dissout tout, excepté la silice; j'ai étendu la dissolution d'eau, je l'ai filtrée et j'y ai versé du sulfate de fer. L'or précipité, lavé et calciné, a pesé 13 grains et demi.

J'espère être parvenu, par les présentes analyses que j'ai répétées plusieurs fois, en les variant de différentes manières, à découvrir la nature problématique des mines d'or de la Transylvanie, et à constater qu'elles contenoient un nouveau métal. Il reste aux minéralogistes et chimistes à chercher si le tellure ne se rencontrera pas autre part, et s'il faudra le considérer comme un produit exclusif des mines d'or de la Transylvanie.

LXXIV.

Analyse de la Mine Noire de Transylvanie.

On trouve à Szekeremb, parmi la mine de manganèse rouge, qui, sous plusieurs nuances de couleur et de forme, constitue la gangue des mines d'or de Transylvanie, une autre espèce de mine à laquelle on a donné le nom de mine noire, et qu'on a aussi nommée blende noire, dont voici les caractères extérieurs.

Sa couleur est entre le brunâtre et le noir de fer.

On la trouve communément en masse, mais souvent elle traverse la mine de manganèse rouge, et forme des veines et couches alternantes.

Elle a un brillant demi-métallique.

Sa cassure est inégale, à petits grains, et dans un sens elle paroît feuilletée.

Elle se brise en fragmens indéterminés.

Elle est opaque.

Lorsqu'on la frotte, elle a une couleur de laiton tirant sur le vert, qui est très-nette.

Elle est tendre, d'un tendre qui se rapproche du demi-dur, et douce au toucher ; sa pesanteur spécifique est de 3,950.

M. Müller de Reichenstein (1) est le premier qui ait fait connoître cette pierre sous le nom de blende noire ; mais par l'analyse qu'il en a faite, il a conclu qu'elle ne contenoit que du manganèse uni à un sulfure métallique. Dans le même temps, M. Bindheim (2) a publié une

---

(1) Travaux physiques de la Société des amis réunis à Vienne, premier volume, deuxième semestre, 1784, page 86.

(2) Recueil de la Société d'histoire naturelle de Berf, vol. 5, 1784, page 452.

analyse de cette mine, et il y a trouvé du manganèse, du soufre, du fer et de la silice.

Cette matiére n'étant pas généralement connue, quoiqu'elle forme une variété particulière de mines de manganèse, je crois qu'il ne sera pas inutile que je publie les résultats que j'ai obtenus.

A.

J'ai fait rougir 100 grains de mine noire dans une petite cornue de verre, à laquelle j'avois adapté l'appareil pneumatique à mercure. Le col de la cornue s'est couvert d'une petite rosée aqueuse à peine visible; le gaz que j'ai obtenu étoit de l'acide carbonique tout pur, sans la moindre trace d'hydrogène sulfuré; il s'en est trouvé 7 pouces cubes qui pèsent à peu près 5 grains. La mine calcinée parut n'avoir subi aucun autre changement.

B.

a. J'ai broyé 100 grains de mine noire et l'ai arrosée peu à peu d'acide nitrique assez concentré; il s'est produit à chaque fois une vive effervescence et un dégagement de gaz hydrogène sulfuré; le mélange étoit devenu

brun et trouble ; mais les dernières portions d'acide l'ont rendu jaunâtre et laiteux ; il s'est aussi beaucoup échauffé, et a répandu des vapeurs blanches, qui ont recouvert le col de la fiole d'une pellicule de soufre ; le soufre qui nageoit en légers flocons, s'est réuni en une masse poreuse et visqueuse.

b. J'ai filtré la dissolution, et j'ai obtenu 16 grains de résidu, que j'ai calciné ; le soufre s'est enflammé, et il a resté 11 grains de matière, que j'ai traitée de nouveau avec l'acide nitrique qui n'a laissé qu'un demi-grain de soufre.

c. La dissolution nitrique avoit une légère couleur rosée, qui s'est dissipée en l'étendant d'eau ; je l'ai divisée en deux parties égales, et j'ai décomposé une moitié par la soude caustique. L'oxide de manganèse précipité par cet alcali, est devenu brun à l'air ; l'autre moitié a été précipitée par le carbonate de soude ; le carbonate de manganèse a conservé sa couleur blanchâtre, vu dans ce cas-ci que l'acide carbonique l'empêchoit d'attirer une plus grande quantité d'oxide.

C.

a. J'ai introduit dans un vase que j'avois mis en équilibre sur le plateau d'une balance,

100 grains de mine de manganèse réduite en poudre fine, et j'ai versé dessus de l'acide nitrique étendu de deux parties d'eau, afin que l'hydrogène sulfuré puisse se dégager sans qu'il se produise de chaleur; le dégagement de gaz a occasionné une perte de 34 grains. Le soufre, qui était excédent, nageoit dans la liqueur en légers flocons bruns. J'ai rassemblé le résidu sur un filtre, il pesoit 3 grains; l'ayant calciné, il n'a perdu que trois quarts de grain; le résidu, traité avec de l'acide nitrique, s'y est dissout, à l'exception d'un quart de grain de soufre et de quelques parcelles de quartz.

b. J'ai précipité la dissolution par le carbonate de soude, mais il ne s'est point produit d'effervescence. L'oxide précipité avait une légère couleur gris d'ardoise; mais il a perdu cette couleur sur le filtre pendant que je le lessivois. Il est probable que cette couleur étoit due à une petite quantité d'hydrogène sulfuré, adhérente à l'oxide qui a été enlevé par les lavages. Ce carbonate de manganèse desséché à l'air, a pesé 145 grains; mais l'ayant calciné fortement dans une petite cornue à laquelle j'avois adapté un récipient, il n'a plus pesé que 82 grains. L'oxide calciné

et renfermé dans la cornue, avait conservé sa couleur blanche, excepté à la surface où il étoit devenu brun.

c. J'ai ajouté 41 grains de soufre à cet oxide de manganèse, avant qu'il fût refroidi, et après avoir ajouté un récipient, j'ai chauffé la cornue au bain de sable. Après le refroidissement, le soufre excédent s'est trouvé volatilisé dans le col de la cornue. Le résidu pesoit 98 grains, il avait une couleur verte et mate semblable à celle dont se recouvrent les morceaux de mine noire, lorsqu'ils sont longtemps exposés à l'air. Ce sulfure de manganèse artificiel, traité par l'acide nitrique, s'y est dissout en faisant effervescence, et avec dégagement d'hydrogène sulfuré, comme la mine noire, mais il n'a presque pas resté de soufre concret.

D.

J'ai fait évaporer à siccité, dans une cornue, une de ces dissolutions d'oxide de manganèse dans l'acide nitrique; vers la fin de l'évaporation, elle s'est beaucoup boursouflée, et a répandu des vapeurs rouges de gaz nitreux. Le résidu avoit une couleur gris de fer, il étoit dur, et avoit un brillant métallique; c'étoit

un oxide de manganèse complettement saturé d'oxigène, aux dépens de l'acide nitrique.

E.

Les acides muriatiques et sulfuriques, étendus d'eau, dissolvent cette mine noire avec la même facilité et en présentant les mêmes phénomènes que l'acide nitrique. Les dissolutions ont une légère couleur rosée; traitées par les carbonates alcalins, elles donnent un carbonate de manganèse blanc, qui noircit en le calcinant dans des creusets ouverts. Dans cet état, il est entièrement insoluble dans l'acide nitrique; mais si l'on y ajoute un peu de sucre, la dissolution se fait complettement; cette dissolution, précipitée par le prussiate de potasse, donne un précipité blanchâtre ou gris de lin pâle, suivant le degré d'oxigénation de l'oxide de manganèse.

F.

Quoique cette mine fournisse beaucoup d'hydrogène sulfuré, lorsqu'on la dissout dans l'eau, je crois néanmoins que ce seroit une grande erreur d'admettre que l'hydrogène sulfuré y est préexistant, et qu'il forme une des parties constituantes de la mine. Je pense

qu'il n'est formé que par la décomposition d'une petite quantité d'eau, et que c'est aussi la raison pour laquelle cette mine n'en donne pas un atôme lorsqu'on la fait rougir dans une cornue. La synthèse vient encore à l'appui de cette opinion ; car lorsqu'on mélange du soufre avec de l'oxide de manganèse récemment calciné, il ne peut pas y avoir d'hydrogène dans le mélange, et néanmoins cette combinaison artificielle, traitée par les acides, fournit autant et plus d'hydrogène sulfuré que la mine brute, puisqu'il ne reste pas à peine une trace de soufre.

N'ayant trouvé que du soufre, de l'oxide de manganèse et de l'acide carbonique dans cette mine, il s'en suit qu'en déduisant le poids des deux dernières substances, et ajoutant arbitrairement 2 pour cent de perte, on trouvera celui du soufre. D'après ces données, 100 parties de mine noire en masse et en morceaux purs ou de sulfure de manganèse naturel de Szekeremb, contiennent,

Manganèse oxidulé et soluble dans l'oxide nitrique	C *b* . .	82 parties.
Acide carbonique	A . . .	5
Soufre	F . . .	11
		98
Perte		2
		100.

Je n'ai pas fait mention du quartz et de l'oxide de fer qui accompagnent cette mine, vu que les quantités que j'ai trouvées dans les morceaux purs, étoient inappréciables.

J'ai encore passé sous silence le contenu d'or et d'argent de cette mine. D'après Müller de Reichenstein, le quintal de cette mine doit contenir une once d'argent orifère, dont le marc rend 24 deniers d'or fin. Je n'ai trouvé de l'argent orifère que dans une seule variété de cette mine, toutes les autres ne m'en ont pas donné de trace ; je crois donc que l'on peut regarder l'or et l'argent, que cette mine fournit, comme un mélange accidentel, et non pas comme faisant partie de la mine.

LXXV.

Analyse de plusieurs mines de Tungstène.

1. *Mine de Tungstène de Schlackenwalde.*

Parmi les travaux multipliés qui immortalisent le nom de Scheele, celui par lequel il a découvert un nouveau métal dans la mine de Tungstène, qu'on avait rangée, tantôt parmi les

mines de fer, et tantôt parmi celles d'étain, n'est pas un des moins importans; par l'analyse qu'il a faite du Tungstène de la mine de fer de Bitsberg en Suède, il paroît qu'elle contient,

Oxide de Tungstène	63
Chaux	31
Silice	4
	100

Mais comme le nom de Tungstène, ou pierre pesante, ne convient nullement à une substance métallique, M. Werner a introduit en honneur de Scheele, le nom de Scheelin. En suivant alors la méthode d'Hauy, il faudroit nommer le Tungstène, Scheelin calcaire.

MM. d'Ellhuyar ont depuis ce tems publié l'analyse du Wolfram de Zinnwalde, dans lequel ils ont retrouvé le métal annoncé par Scheele, et peu de temps après ils ont encore donné l'analyse du Tungstène de Sclackenwalde, dans lequel ils ont trouvé,

Oxide jaune de tungstène	0,68
Chaux	30
	98

L'analyse que j'ai faite du tungstate de chaux

grisâtre, translucide, cristallisé en octaèdre, qui se trouve à Schlackenwalde, m'a donné des résultats bien différens; j'ai trouvé la pesanteur spécifique de ces cristaux de 6,015.

a. J'ai réduit 100 grains de cette mine en poudre fine, et les ai fait bouillir avec de l'acide nitrique; j'ai décanté la liqueur, et j'ai bien lavé le résidu qui avoit pris une couleur jaune; j'ai fait digérer cette poudre jaune à une douce chaleur, avec de l'ammoniaque; elle a dissout tout l'oxide de tungstène, mis à nud par l'acide nitrique, ce qui a enlevé la couleur jaune à cette poudre. J'ai répété avec ce résidu la même opération pendant 2 fois; alors toute la mine a été décomposée, et il n'a resté que 2 grains de silice.

b. J'ai saturé la dissolution nitrique par l'ammoniaque, mais elle n'en a pas éprouvé de changement; j'y ai donc versé du carbonate de soude, et j'ai fait bouillir; il s'est formé un précipité, qui lavé et séché, a pesé 33 grains. J'ai reconnu que c'étoit du carbonate de chaux, en le faisant redissoudre dans l'acide nitrique. J'en ai séparé 1 grain de silice, ce qui le réduit à 32 grains, qui contiennent grains 17,60 de chaux pure.

c. J'ai fait évaporer à une douce chaleur la

liqueur ammoniacale qui contenoit l'oxide de tungstène, et j'ai obtenu des cristaux en aiguilles de la longueur de deux lignes. Après avoir poussé l'évaporation jusqu'à siccité, j'ai broyé la masse, et l'ai fait rougir fortement dans un creuset de platine, en ayant soin de graduer le feu ; l'oxide de tungstène étoit d'un jaune verdâtre, et pesoit 77 grains 3 quarts.

Cent parties de tungstate de chaux de Schlackenwalde ont donc fourni,

Oxide de tungstène	77,75
Chaux	17,60
Silice	3,
	98,35
Perte	1,65
	100,

2. *Tungstène de Cornouaille.*

Cette substance se trouve à Pengilly, près Bréage, et forme la gangue d'une hématite fibreuse qui la traverse en veines étroites. Les morceaux purs ont une couleur grisâtre, mêlée de brun, ce qui leur donne un aspect marbré, mais cette couleur est souvent masquée

par une pellicule noirâtre d'oxide de manganèse : elle est ordinairement en masse, et n'a aucune forme régulière; elle jouit d'un brillant gras, et a une cassure inégale et grenue, est opaque, friable, et donne une poudre fauve. Sa pesanteur spécifique est de 5,570.

On en trouve une variété formée par l'accumulation de petits grains cristallins qui ont une couleur brune claire, et qui forment des lames schisteuses dont les intervalles sont remplis de guhr de manganèse, ce qui lui donne une couleur d'un brun noir.

On lui avoit donné le nom de *Kalfée brown Gossan*, d'où on peut conclure qu'on avoit considéré cette substance comme une espèce d'ocre martial.

D'après une lettre de M. Raspe, insérée dans les annales de chimie de Crell, en 1785, vol. premier, page 546, on peut voir qu'il a trouvé le premier que cette mine contenoit du tungstène, ce que l'on avoit ignoré jusqu'alors.

A.

a. J'ai choisi la première variété qui se trouve en masse pour en faire l'analyse. J'en ai réduit 100 grains en poudre fine, et les ai

fait fondre avec 300 grains de carbonate de potasse. Après le refroidissement, le mélange avoit une couleur vert de pomme clair; l'ayant délayée dans l'eau, il s'est déposé une terre de couleur fauve que j'ai recueillie sur un filtre. Cette terre a été dissoute presqu'entièrement avec effervescence dans l'acide nitrique, le résidu a été mis en digestion avec de l'acide muriatique, il n'a plus resté qu'un grain et demi de silice. J'ai ajouté du carbonate de potasse à la dissolution muriatique, jusqu'à ce qu'elle ait commencé à se troubler, puis je l'ai fait bouillir; il s'est déposé de l'oxide de fer en flocons bruns, qui ont pesé 1 grain un quart, après la calcination. La liqueur séparée de cet oxide paroissoit incolore, je l'ai entièrement saturée de carbonate de potasse, il s'est formé un précipité blanc d'oxide de manganèse qui a bruni à l'air.

b. J'ai précipité la dissolution nitrique de l'expérience *a* par le carbonate de potasse; il s'est fait un précipité blanc, pesant 34 grains, que j'ai reconnu pour du carbonate de chaux, ce qui feroit grains 18,70 de chaux pure.

c. La liqueur alcaline de l'expérience *a* étoit colorée en vert pâle; mais l'ayant fait chauffer, elle s'est décolorée, et a déposé un

quart de grain d'oxide de manganèse. Cette dissolution saturée d'oxide muriatique est devenue laiteuse, et a donné un précipité blanc très-abondant.

Comme l'on ne sauroit connoître la quantité d'oxide de tungstène, par cette opération, parce que, d'une part, la précipitation n'est pas complète, et que, d'autre part, l'oxide ne se précipite pas à l'état de pureté, mais à l'état d'une combinaison triple qui a toutes les propriétés d'un acide, j'ai fait l'expérience suivante :

B.

J'ai traité 100 parties de cette mine alternativement avec l'acide muriatique et l'ammoniaque, ainsi que j'avois fait avec la mine de tungstène de Schlackenwalde ; ensuite j'ai saturé la dissolution ammoniacale avec de l'acide muriatique, et j'ai évaporé le mélange à siccité ; j'ai broyé la masse séchée et l'ai fait rougir dans le creuset de platine, jusqu'à ce qu'il ne se volatilise plus de muriate d'ammoniaque. L'oxide de tungstène étoit en poudre légère d'un jaune pâle ; traité au chalumeau avec du phosphate ammoniaco de soude, il s'y est dissout, et a communiqué à la perle vitreuse

une belle couleur bleue. Le poids de cet oxide calciné étoit de 75 grains un quart. Par les résultats que présentent ces expériences, on voit que 100 parties de mine de tungstène de Cornouaille sont composées de

Oxide jaune de tungstène	B		75,25
Chaux	A *b*		18,70
Silice	*a*		1,50
Oxide de fer			1,25
Oxide de manganèse		0,50	0,75
•	*b*	0,25	
			97,45
Perte			2,55
			100,

LXXVI.

Analyse de la Gadolinite.

Première Section.

1. L'analyse de cette substance minérale vient encore d'enrichir la minéralogie d'une nouvelle terre. On l'a découverte en Roslagie, à Ytterby en Suède, dans une ancienne carrière, et on l'avoit nommée Ytterbit. C'est M. Geyer de Stockholm qui l'a fait connoître

le premier dans les annales de Crell, de l'année 1788. Le mérite de la découverte de cette pierre est dû à M. Arrhenius, actuellement grand maître de l'artillerie suédoise. Voici la description qu'en a donnée M. Geyer.

C'est une pierre noire qui a l'aspect de l'asphalte ou du charbon de terre; elle a une pesanteur spécifique très-considérable de 4,223. Elle se trouve en nids dans un feldspath rouge, mêlée de mica argentin. Essayée au chalumeau, elle se boursouffle comme la zéolithe, mais elle ne se fond pas. Traitée avec l'acide nitrique, elle forme une gelée; mais si on la fait préalablement calciner, elle ne se dissout plus dans les acides. Par la porphyrisation et la calcination, elle perd sa couleur noire et quelques centiares de son poids. Fondue avec le spath fluor, elle donne un bouton métallique de 8 pour 100 qui est attiré par l'aimant.

2. Dans la même année, M. Geyer eut la bonté de m'envoyer quelques échantillons de cette pierre, sous la dénomination très-douteuse de zéolithe noire; j'ai trouvé en effet qu'elle jouissoit de toutes les propriétés annoncées; mais la quantité que je possédois étoit trop petite pour pouvoir en faire l'analyse. J'ai donc été forcé de me contenter de quelques

petits essais qui m'ont fait connoître que cette pierre n'appartenoit à aucune substance minérale connue.

3. Quelques années après, M. Gadolin a soumis cette substance à l'analyse chimique; le détail de ses travaux se trouve dans les Mémoires de l'académie des sciences de l'année 1794. Il a trouvé que cent parties de cette pierre étoient formées de 32 de silice, 19 d'alumine, 12 d'oxide de fer et de 38 d'une terre inconnue jusqu'alors. Par les expériences que M. Gadolin a faites avec cette terre, il a trouvé qu'elle se rapprochoit de l'alumine par plusieurs de ses propriétés, et de la terre calcaire par beaucoup d'autres; mais qu'elle différoit de toutes deux, ainsi que de toutes les autres terres connues. Il a donc cru qu'elle méritoit d'être considérée comme une terre simple, particulière, puisqu'il n'avoit pu ni la décomposer ni en faire la synthèse. M. Gadolin a donc le mérite d'avoir été le premier qui ait découvert cette terre dans ce minéral; c'est pourquoi j'ai, ainsi que plusieurs naturalistes, préféré le nom de Gadolinit à celui d'Ytterbit.

4. Quelque plaisir qu'on ait éprouvé en apprenant la nouvelle de la découverte d'une

terre particulière, on desiroit pourtant de voir cette découverte constatée par des analyses répétées. M. Ekeberg d'Ypsale s'est empressé de remplir ce souhait, en répétant l'analyse de cette pierre, dont la description se trouve dans les nouveaux Mémoires de l'académie des sciences de Stockholm, pour l'année 1797. Suivant ce chimiste, 100 parties de gadolinite contiennent,

Silice	25,
Oxide de Fer	18,
Alumine	4,50
Terre Nouvelle. . . .	47,50
	95,

Comme cette analyse différoit beaucoup pour les proportions, de celle publiée par M. Gadolin, M. Ekeberg observe qu'il a fait l'analyse avec des morceaux de pierre très-purs, avantage dont M. Gadolin avoit été privé.

Voici la manière dont M. Ekeberg s'y est pris pour faire l'analyse de cette pierre.

Il a broyé la pierre, et l'a mise en digestion avec de l'acide muriatique, jusqu'à ce que toutes les parties solubles ayent été dissoutes, et qu'il n'ait resté que de la silice. Il a décom-

posé la dissolution muriatique par l'ammoniaque, et a fait bouillir le précipité brun qu'elle a formé dans une dissolution d'alcali caustique. Après avoir séparé la partie qui n'a pas voulu se dissoudre dans l'alcali, il a sursaturé la liqueur alcaline avec de l'acide nitrique, et il a précipité l'alumine par le carbonate d'ammoniaque. Quant à la partie qui n'a pas voulu se dissoudre dans l'alcali, il l'a traitée par l'acide sulfurique; il a évaporé cette liqueur à siccité, et a fait rougir le sel jusqu'à ce qu'il ait pris une couleur rouge de brique. Il a fait bouillir ce résidu rouge avec de l'eau, et l'a bien lessivé; il a obtenu l'oxide rouge de fer sur le filtre; alors il a fait évaporer la dissolution à une douce chaleur, et l'a fait cristalliser; il a ensuite redissout les cristaux dans l'eau, et les a décomposés par le carbonate d'ammoniaque.

Les propriétés principales de cette terre sont, d'après M. Ekeberg, de former avec tous les acides des sels qui ont une saveur douce et sucrée; de former avec l'acide sulfurique et avec l'acide acéteux des cristaux permanens à l'air; mais ces combinaisons nitriques et muriatiques sont déliquescentes. Après avoir comparé cette terre avec toutes les autres terres connues,

M. Ekeberg déclare que c'est une terre simple particulière, et lui donne le nom d'Yttria.

Voilà à peu près l'historique de cette substance. Je passe aux expériences que j'ai eu lieu de faire avec des morceaux purs en masse, et exempts de toute gangue et matière étrangère.

Cette analyse servira à constater les analyses publiées par les deux chimistes suédois, et à les rectifier en plusieurs endroits.

Deuxième Section.

1. *Description des Caractères Extérieurs de la Gadolinite.*

La couleur de cette pierre est d'un noir verdâtre foncé : par la porphirysation, elle devient d'un vert grisâtre.

Elle se trouve en masse, et disséminée dans une masse granitique, mêlée de feldspath rougeâtre.

Sa surface extérieure est recouverte d'un enduit blanchâtre.

Sa cassure fraîche a un brillant vîtreux ; elle est conchoïde, qui passe au schisteux.

Elle se brise en fragmens aigus.

Elle est opaque ; il n'y a que les fragmens

très-minces et les bords aigus qui soient transparens à la lumière, et qui présentent alors une couleur verte.

Elle est dure et ne se laisse pas entamer au couteau; mais elle ne l'est cependant pas assez pour faire feu au briquet.

Elle est cassante, mais difficile à briser.

J'ai trouvé sa pesanteur spécifique de 4,237, ce qui se rapproche extrêmement de celle donnée par M. Geyer.

2. *Analyse de la Gadolinite.*

A.

1. J'ai réduit en poudre 200 grains de gadolinite, et j'ai versé par-dessus 2 onces d'acide muriatique. Ce mélange s'est échauffé tout seul; la majeure partie a été dissoute, et la silice s'est séparée sous forme d'une gelée volumineuse.

Je l'ai fait chauffer encore pendant quelque temps, afin d'opérer la dissolution complette des parties solubles, puis j'ai filtré : la silice étant lavée et calcinée, a pesé 49 grains.

2. La liqueur, débarrassée de la silice, a été évaporée à siccité, et le résidu redissout dans l'alcool; il s'est dissout parfaitement. J'ai éten-

du cette dissolution avec de l'eau, et l'ai saturée d'ammoniaque, qui a formé un précipité brun clair et très-abondant. J'ai ajouté du carbonate de potasse à la liqueur; mais elle n'a plus donné de précipité.

3. J'ai dissout le précipité brun formé par l'ammoniaque dans l'acide sulfurique; j'ai évaporé cette dissolution à siccité, et j'ai calciné le résidu pendant demi-heure; j'ai obtenu une matière pulvérulente d'un rouge de brique, que j'ai lessivée avec de l'eau bouillante, et filtrée. La liqueur filtrée étoit incolore; elle avoit une saveur douce surprenante, qui m'a semblé être entre la saveur du sulfate de glucine et la saveur de l'acétate de plomb. Je l'ai saturée de carbonate d'ammoniaque, qui a dissout peu-à-peu la terre qui s'étoit précipitée au commencement. La liqueur étoit devenue parfaitement claire; je l'ai versée dans une cornue, et l'ai distillée au bain de sable. L'excès de carbonate d'ammoniaque, ayant été chassé, la terre s'est précipitée avec une couleur blanche; je l'ai lavée et desséchée à une douce chaleur: elle a pesé 149 grains. Mais après avoir été fortement calciné, ce poids s'est trouvé réduit à 80 grains, et la couleur blanche avoit passé à un jaune fauve clair.

Le résidu couleur de brique, que j'avois rassemblé sur un filtre, en lessivant la combinaison sulfurique de la gadolinite, ayant été desséché, pesoit 70 grains. J'en ai pris la moitié, que j'ai imbibée d'huile de lin, et calcinée dans un creuset couvert; après le refroidissement, la matière n'avoit pas une couleur noire uniforme, et n'étoit pas bien attirée par le barreau aimanté; c'est pourquoi je l'ai fait bouillir de nouveau avec l'acide sulfurique, l'ai évaporée à siccité, et calcinée de nouveau dans un creuset. La matière calcinée, lessivée avec de l'eau bouillante, a donné une dissolution claire, et qui avoit une saveur douce. Le carbonate de potasse a précipité une terre blanche de cette dissolution, qui jouissoit de toutes les propriétés de la terre obtenue de la première dissolution.

5. J'ai fait digérer la seconde moitié du résidu rouge avec de l'acide muriatique; il ne s'est dissout qu'avec peine, et en le traitant avec de nouvel acide à plusieurs reprises, il a resté une matière insoluble qui avoit une couleur de chair pâle; je l'ai fait dissoudre séparément, et l'ai précipitée par la potasse caustique; ayant ajouté un excès d'alcali, il y a eu une petite portion de précipité qui a été re-

dissout. J'ai saturé la liqueur alcaline avec de l'acide muriatique, et j'ai précipité la terre par le carbonate de potasse; cette terre, traitée avec de l'acide sulfurique et une petite quantité d'acétate de potasse, a fourni quelques cristaux d'alun.

Par une suite d'expériences que j'ai entreprises avec la dissolution des premières portions du résidu rouge dans l'acide muriatique, je me suis assuré, qu'outre le fer, elle contenoit une quantité notable de cette terre blanche particulière.

Le résidu de cette analyse m'a fait connoître que le procédé de M. Ekcberg ne pouvoit pas servir à séparer exactement l'oxide de fer de l'yttria, et que de cette manière il étoit impossible de déterminer les proportions de ces deux substances. J'ai donc tâché d'y parvenir, en suivant d'autres procédés, parmi lesquels j'estime comme le meilleur celui que j'ai suivi dans l'analyse suivante.

B.

1. J'ai fait rougir 200 grains de gadolinite en morceaux très-purs dans un creuset couvert; après le refroidissement, j'ai trouvé les

morceaux délités comme un schiste ; ils avoient pris une couleur d'un jaune fauve sale, qui tiroit sur le brun clair, et avoient perdu un grain.

2. Je les ai mis en digestion avec de l'acide nitro-muriatique jusqu'à ce que toute la partie soluble de la pierre fût dissoute. Comme la silice, en se séparant, s'imbibe d'une grande quantité de liqueur, et qu'elle convertit le mélange en une gelée très-épaisse qui s'attache fortement au fond des vases, dont on ne peut la détacher qu'avec beaucoup de peine, j'ai trouvé qu'on pouvoit remédier à cet inconvénient en tenant le matras, dans lequel on fait l'opération, au-dessus d'un feu de charbon, et en l'agitant continuellement, en sorte que le mélange n'ait pas le temps de s'attacher au vase.

Lorsque la dissolution fut opérée, j'ai versé le mélange dans une capsule, et l'ai fait évaporer presqu'à siccité en l'agitant toujours ; ensuite, j'ai délayé la masse dans l'eau chaude aiguisée d'un peu d'acide muriatique ; la silice qui s'étoit déposée, a été rassemblée sur un filtre ; lavée et calcinée, elle a pesé 42 grains et demi.

3. La liqueur filtrée avoit une couleur brune

pâle, qui a passé au jaune de paille. Je l'ai étendue de beaucoup d'eau, et j'ai neutralisé l'excès d'acide par une dissolution de soude; ensuite, j'ai ajouté du succinate de soude à la liqueur, jusqu'à ce qu'il ne s'y fasse plus de précipité. L'acide succinique s'est porté sur le fer, et a formé un précipité léger en flocons brunâtres, que j'ai rassemblés sur un filtre; étant lavés et séchés à une douce chaleur, ils ont pésé 62 grains. Ayant fait calciner ce précipité tout seul dans un petit creuset, j'ai remarqué qu'il s'élevoit des petites flammes bleuâtres. Alors, je l'ai broyé avec de l'huile de lin, et l'ai calciné dans un creuset couvert. Après le refroidissement, j'ai trouvé un oxide de fer peu oxigéné, très-attirable au bareau aimanté, et tel qu'il paroît être contenu dans la pierre; son poids s'est trouvé de 35 grains.

4. La dissolution avoit perdu sa couleur, et ne contenoit plus de fer. Je l'ai fait bouillir et l'ai décomposée par le carbonate de soude, qui a formé un précipité blanc très-abondant; desséché à une douce châleur, il a pesé 219 gr. J'en ai pris la moitié ou 109 grains et demi, et les ai fortement calcinés pendant une demi-heure; ils ne pesoient plus que 60 grains un

quart, et la couleur blanche du précipité s'étoit changée en un gris clair.

Afin de déterminer la quantité d'alumine contenue dans la gadolinite, j'ai fait l'expérience suivante.

C.

J'ai réduit 100 grains de gadolinite en poudre fine, et les ai traités avec l'acide nitro-muriatique, jusqu'à ce que tout fût dissout, excepté la silice. J ai étendu d'eau et filtré la liqueur; ensuite, je l'ai décomposée par l'ammoniaque, et j'ai traité le précipité formé par cet alcali, avec une dissolution de potasse caustique; après une légère ébullition, j'ai séparé la partie insoluble, et j'ai sursaturé la liqueur alcaline avec de l'acide sulfurique, puis j'en ai précipité la terre par le carbonate de soude. Ce précipité, ayant été calciné, a pesé 6 grains; je l'ai redissout dans l'acide muriatique, et j'ai ajouté à cette dissolution une grande quantité de carbonate d'ammoniaque, qui a redissout la majeure partie de la terre.

La portion de terre qui ne s'est pas dissoute a été traitée avec de l'acide sulfurique; après y avoir ajouté un peu de potasse, elle a fourni

5 grains d'alun, dans lequel on ne sauroit évaluer l'alumine qu'à un demi-grain : il faut donc déduire ce demi-grain du poids de l'yttria.

Les résultats que présentent ces expériences donnent pour principes de 100 parties de gadolinite :

Yttria	59,75
Silice	21,25
Oxide noir de Fer . . .	17,50
Alumine . , ...	0,50
Eau	0,50
	99,50

La si petite proportion de l'alumine peut faire raisonnablement douter qu'elle appartienne au mélange de la pierre ; il paroît plutôt qu'elle n'est due qu'à quelques molécules du feldspath qui sert de gangue à la gadolinite.

Troisième Section.

Je passe au détail des expériences que j'ai faites pour savoir si l'yttria étoit une terre particulière ou bien un composé de terre déjà connue, et quels étoient les caractères qui la

distinguoient des autres terres connues jusqu'à ce jour. Comme elle se rapproche le plus de la glucine, terre nouvelle que l'un des plus célèbres chimistes français, M. Vauquelin, a découverte dans le beryl et dans l'émeraude, il étoit essentiel de bien la comparer avec cette terre; car, de même que la glucine, l'yttria forme des sels doux et un peu astringens avec les acides; elle partage aussi avec cette terre la dissolubilité dans le carbonate d'ammoniaque. En recherchant donc la différence qui existoit entre ces deux terres, j'ai trouvé, par mes propres expériences, que l'yttria étoit réellement une terre particulière.

1. J'ai fait dissoudre 100 grains de carbonate d'yttria dans une quantité d'acide sulfurique, que j'avois mis en équilibre sur le plateau d'une balance; il s'est dissout promptemeut et avec effervescence.

Le poids de l'acide carbonique s'est trouvé de 18 grains. Si nous joignons à ce résultat celui de la quatrième expérience de la seconde section de cette dissertation, lettre B, où 109 grains et demi de carbonate d'yttria, ont perdu 49 grains un quart par la calcination, ce qui donne à-peu-près 45 pour 100, nous trouverons, en déduisant de ces 45 grains, 18 pour

l'acide carbonique, que 100 parties de carbonate d'yttria, contiennent,

Yttria	55,
Eau	27,
Acide Carbonique . .	18,
	100

2. J'ai fait évaporer à une douce chaleur, la combinaison sulfurique de cette terre, et j'ai obtenu un sel en petits cristaux solides dont la forme primitive m'a semblé être un rhombe, et qui avoient une légère couleur améthyste, une saveur douce qui, à la fin, étoit un peu astringente. J'ai trouvé que la pesanteur spécifique de ces cristaux étoit de 2,790; que ces cristaux se dissolvoient difficilement dans l'eau froide dont ils exigeoient 25 à 30 parties, et qu'ils n'étoient guère plus solubles dans l'eau bouillante.

Quoique ce sulfate d'yttria diffère très-peu du sulfate de glucine par la saveur, il s'en éloigne beaucoup par toutes les autres propriétés. Le sulfate de glucine n'est pas du tout coloré; il a une forme primitive différente : il est moins pesant, contient plus d'eau de cristallisation, et est en conséquence plus soluble dans l'eau.

3. Le sulfate d'yttria est décomposé par la chaleur ; l'acide sulfurique se volatilise, et l'yttria reste au fond des vases. J'ai fait rougir pendant un quart-d'heure 60 grains de sulfate d'yttria dans un creuset de porcelaine ; j'ai obtenu une matière parfaitement blanche ; mais elle avoit encore une légère saveur sucrée, ce qui prouve que tout le sulfate d'yttria n'avoit pas été décomposé : je l'ai donc enlevé par le lavage à l'eau bouillante, il a resté 8 grains d'yttria.

On voit, par le résultat de cette expérience, que le degré de chaleur nécessaire pour la décomposition du sulfate de fer, opère en même temps celle d'une grande quantité de sulfate d'yttria, et qu'en conséquence, le procédé proposé par M. Ekeberg ne sauroit être employé avec succès pour séparer ces deux substances, ce qui, d'ailleurs, sera encore mieux démontré par l'expérience suivante.

J'ai fait bouillir 100 grains de gadolinite avec de l'acide sulfurique étendu d'eau, jusqu'à ce que la pierre fût entièrement décomposée. J'ai alors évaporé à siccité, puis délayé dans l'eau, afin d'en séparer la silice : il est à observer que, quoique cette dissolution sulfurique contînt beaucoup de fer, elle étoit entièrement inco-

lore ; je l'ai évaporée à siccité, et l'ai fait rougir pendant une demi-heure. Après le refroidissement, la matière avoit une couleur rouge de brique ; je l'ai saturée avec de l'eau bouillante, et filtrée ; cette dissolution, décomposée par le carbonate de soude, a fourni 11 grains et demi de carbonate d'yttria ; cependant, d'après les résultats des expériences précédentes, elle auroit dû donner 59 grains et trois-quarts. Ainsi, par une calcination d'une demi-heure, non-seulement le sulfate de fer, mais encore la majeure partie du sulfate d'yttria avoit été décomposé, et l'acide avoit été évincé ; j'ai donc été obligé de séparer l'yttria, qui avoit resté sur le filtre, par d'autres procédés.

4. Les dissolutions de l'yttria dans l'acide nitrique et muriatique ne sont point susceptibles de cristalliser ; lorsqu'on les fait évaporer, on obtient une matière visqueuse qui ne se cristallise point, et ne se prend pas en masse solide.

5. L'acide acétique forme avec l'yttria, une combinaison qui fournit des cristaux permanens à l'air, dont la forme est un prisme carré terminé en biseau, et qui ont aussi une légère couleur améthyste. Cette propriété de l'acétate d'yttria est un des caractères qui la

distinguent surtout de la glucine, dont la dissolution acétique ne paroît pas cristallisable.

6. J'ai saturé une dissolution de muriate d'yttria avec le carbonate d'ammoniaque; il s'est fait un dépôt blanc et léger. J'ai versé ce mélange dans un flacon; j'y ai ajouté un excès de carbonate d'ammoniaque, et j'ai eu soin de l'agiter souvent; la terre s'est dissoute peu-à-peu, et au bout de 24 heures, la dissolution a été complète, excepté quelques légers flocons, provenans du peu d'alumine contenue dans la gadolinite.

Il s'étoit attaché au fond et aux parois du vase quelques grains sabloneux qui n'ont pas voulu se dissoudre dans l'eau, mais qui se sont dissous avec effervescence dans l'acide muriatique. Cette dissolution, saturée de carbonate d'ammoniaque, a fourni de l'yttria, qui s'est redissout dans un excès de ce réactif; après avoir réuni toutes ces dissolutions, je les ai versées dans une cornue; j'en ai retiré le carbonate d'ammoniaque par la dissolution, et j'ai recueilli la terre.

Cette dissolubilité de l'yttria dans le carbonate d'ammoniaque, jointe à la saveur sucrée de ses combinaisons acides, sont des propriétés qu'elle partage avec la glucine, et qui au-

roient pu les faire confondre et considérer comme une seule et même terre, si elles ne différoient pas par d'autres propriétés.

J'espérois que cette dissolubilité de l'yttria dans le carbonate d'ammoniaque, me fourniroit un moyen simple de séparer le fer de l'yttria; j'ai donc sursaturé une dissolution de gadolinite, dont j'avois séparé la silice, avec du carbonate d'ammoniaque, et j'ai enfermé le mélange dans un flacon bouché; mais je fus bien déçu dans mon attente, car non-seulement la terre, mais aussi l'oxide de fer, a été dissout; le tout a formé une liqueur claire d'un brun rougeâtre. Au bout de quelques jours, il s'est fait un dépôt blanc dans la liqueur, que j'ai reconnu pour du carbonate d'yttria très-pur, qui n'avoit pas entraîné un atôme d'oxide de fer : aussi la liqueur avoit-elle conservé sa couleur brune rougeâtre.

7. L'ammoniaque pur précipite l'yttria de ses dissolutions avec une couleur blanche; mais elle ne se redissout pas dans un excès de ce réactif. La terre précipitée par cet alcali, et desséchée, puis calcinée, perd 31 pour 100 par la calcination, et elle prend une couleur grise jaunâtre, et ne paroît pas moitié aussi légère que celle qu'on obtient en fesant calci-

ner la terre précipitée par le carbonate d'ammoniaque.

8. Les carbonates de soude et de potasse précipitent aussi l'yttria avec une couleur blanche; et si l'on ajoute un excès de ces réactifs, le précipité est redissout comme avec le carbonate d'ammoniaque; lorsqu'on neutralise ces liqueurs alcalines avec de l'acide muriatique, l'yttria se précipite de nouveau.

9. L'yttria précipité de ses dissolutions par les alcalis purs, ne paroît pas se redissoudre dans un excès de ces réactifs; mais lorsqu'on fait bouillir la terre récemment précipitée avec une dissolution d'alcali caustique, alors il paroît qu'il y a un peu de terre de dissoute.

10. J'ai versé du prussiate de potasse dans une dissolution de muriate d'yttria, étendue d'un peu d'eau. Il s'est formé un précipité blanc qui, au bout de quelque temps, est devenu d'un gris de perle; ce prussiate d'yttria a paru assez pesant, car il s'est promptement déposé au fond du vase. La liqueur surnageante ne contenoit plus de terre en dissolution; un excès d'acide dissout le prussiate d'yttria. Cette propriété de l'yttria d'être précipitée par les prussiates alcalins en même temps

que le fer, nuit à la séparation de ces deux substances dans l'analyse de la gadolinite.

On pourrait cependant prévenir cette précipitation, en laissant un excès d'acide dans la dissolution de la gadolinite, ou bien en traitant le précipité obtenu par les prussiates avec un acide. L'yttria se distingue principalement par cette affinité pour l'acide prussique, de la glucine, qui paroît n'en pas avoir, puisqu'elle ne forme pas de précipité avec les prussiates.

11. L'yttria se combine aussi très-bien avec la matière tannante (le tannin des français, *materia scytodephica*); car ayant versé dans une dissolution muriatique saturée d'yttria, du tannin retiré de la noix de galle, j'ai obtenu un précipité floconneux très-abondant, d'un gris de cendre clair. En se servant de la teinture de noix de galle ordinaire, on obtient un semblable précipité; mais l'acide gallique seul ne produit qu'un léger trouble dans la liqueur. L'yttria diffère encore de la glucine par cette propriété.

12. Il paroît que cette terre n'a point d'affinité pour le soufre; car ayant mélangé une de ses dissolutions avec du sulfure d'ammoniaque, et ajouté quelques gouttes d'acide, le soufre seul a été précipité; l'ayant échauffé

dans un têt, il a brûlé sans laisser le moindre résidu.

L'hydrogène sulfuré ne précipite pas non plus les dissolutions d'yttria ; j'ai donc essayé à la séparer du fer par ce procédé. Pour parvenir à ce but, j'ai fait passer de l'hydrogène sulfuré à travers une dissolution de gadolinite, mais elle n'en fut nullement troublée. Mais si l'on emploie un hydro-sulfure alcalin, alors le fer se précipite en flocons noirs. Ainsi, on pourra donc employer avec succès les hydro-sulfures alcalins pour séparer l'oxide de fer de l'yttria, si on n'aime mieux employer les succinates.

13. L'oxide oxalique et les oxalates alcalins forment avec l'yttria un précipité blanc pulvérulent.

14. Le tartrite de potasse donne aussi un précipité blanc, mais il est soluble dans l'eau.

15. Le phosphate de soude précipite l'yttria en blanc.

16. L'arseniate de potasse le précipite encore de même.

17. Le succinate de soude ne précipite pas le muriate d'yttria, lorsqu'il est suffisamment étendu d'eau; mais en faisant évaporer l'eau lentement, on obtient des petits cristaux durs qui

paroissent être cubiques. Lors donc qu'on emploie ce réactif pour séparer l'yttria du fer, il faut faire attention que la dissolution soit suffisamment étendue d'eau, afin qu'il ne se précipite pas du succinate d'yttria avec le succinate de fer.

L'acétate d'yttria mêlé de succinate de soude ne donne pas de cristaux, mais ce mélange s'épaissit et fournit une matière visqueuse ; il paroît donc que l'affinité de la soude pour l'acide succinique, est plus forte que pour l'acide acétique ; au lieu que, dans l'expérience précédente, l'affinité de la soude pour l'acide muriatique, l'emporte sur celle de cet alcali pour l'acide succinique.

18. Dans le rang des affinités pour les acides, l'yttria ne se trouve qu'après la baryte, la strontiane et la chaux ; aussi l'yttria est-elle précipitée de ses dissolutions nitriques et muriatiques, par les dissolutions de ces terres dans l'eau.

19. Traitée au chalumeau, l'yttria se dissout dans le borax, ainsi que dans le phosphate ammoniaco de soude, et forme avec ces deux fondans des verres clairs et incolores.

Quatrième Section.

Par le détail de toutes les expériences que je viens de rapporter, je crois avoir suffisamment constaté que l'yttria est une terre simple, d'une nature toute particulière, et qui doit être admise au nombre des bases chimiques connues jusqu'à présent, ou des corps qui ne sont pas susceptibles d'être décomposés. Quoiqu'on soit obligé de la classer parmi les terres, je ne saurois m'empêcher de remarquer qu'elle jouit de plusieurs propriétés qui paroissent indiquer un passage des terres simples aux substances métalliques, et que l'yttria paroît former le premier chaînon qui réunit ces deux classes. Les propriétés qui me paroissent appuyer cette opinion sont,

1. La précipitation de l'yttria par les prussiates. A la vérité l'yttria partage avec la circone la propriété de former une combinaison avec l'acide prussique, et de se précipiter lorsqu'elle ne rencontre point d'excès d'acide; car je me suis convaincu, par mes expériences, que ceux qui ont annoncé que la baryte et l'alumine étoient précipitées par les prussiates, avoient été induits en erreur par quelques circonstances accidentelles.

2. La couleur améthyste que conservent les cristaux de sulfate et d'acétate d'yttria ; c'est le premier exemple connu d'un sel terreux qui ait une couleur déterminée ; car je me suis assuré, par tous les moyens possibles, que cette couleur n'étoit pas due à un reste d'oxide de fer, ou à un peu d'oxide de manganèse qui auroit été masqué.

Je remarquerai, en terminant, qu'il n'est pas toujours bon de dénommer une substance nouvelle d'après une de ses propriétés. Ainsi, lorsque Vauquelin a découvert dans le beryl et l'éméraude une terre nouvelle, à laquelle il a donné le nom de *glucine*, à cause de sa propriété de former des sels d'une saveur sucrée, il ne s'attendoit sûrement pas qu'on découvriroit peu après une autre terre qui pourroit, avec le même droit, réclamer ce nom. Il seroit donc peut-être très-utile d'abolir le nom de glucine, et de le remplacer par celui de Berylline (Beryllina), ou terre du beryl ; ce que M. Link avoit déjà proposé par la raison qu'il existe un genre de plante qui porte le nom de *glycine*.

LXXVII.

Analyse du Carbonate de Soude d'Egypte.

Ce sel, qui est un des articles de commerce connu depuis les temps les plus reculés, est produit annuellement par la nature, en quantité immense, dans les lacs salés du désert de Macard, dans la Basse-Egypte. C'est aux recherches de M. Berthollet et des autres savans de l'expédition d'Egypte, que nous devons une connoissance plus exacte de la nature de ces lacs.

Ces lacs ne fournissent pas tous et par-tout une soude d'une égale pureté, car elle est toujours plus ou moins mélangée de sulfate et de muriate de soude.

La soude que j'ai prise pour l'analyse suivante, paroît former une masse grisâtre, tachetée en partie d'un brun clair, et être formée de grains cristallins; elle paroît aussi fort dure, et mélangée d'une terre marneuse qui contient du fer: par un essai préliminaire, j'ai vu qu'elle contenoit quatre pour cent de cette marne.

a. J'ai fait dissoudre 520 grains de cette

soude dans l'eau, et j'ai filtré la liqueur pour en séparer la terre; la dissolution devoit donc contenir exactement 500 grains de soude; je l'ai saturée exactement avec de l'acide nitrique pur, et j'ai noté la quantité qu'il en falloit. J'ai pris alors une égale quantité d'acide, et l'ai saturé avec du carbonate de soude desséché, et j'ai vu qu'il en falloit 163 grains.

b. J'ai versé du nitrate de baryte dans la dissolution du nitrate de soude, formé avec la soude d'Egypte, il s'est précipité du sulfate de baryte, pesant 174 grains; ce qui indique 104 grains de sulfate de soude desséché.

c. La dissolution séparée du sulfate de baryte a été mélangée avec du nitrate d'argent, jusqu'à ce qu'il ne s'y forme plus de précipité; le muriate d'argent, ayant été lessivé et séché, a pesé 176 grains; ce qui indique 75 grains de muriate de soude.

Ainsi, la qualité de soude que j'ai soumise à l'analyse, contient, en excluant les parties terreuses,

Carbonate de Soude desséché . .	163,
Sulfate de Soude desséché	104,
Muriate de Soude desséché. . . .	75,
Eau	158,
	500,

LXXVIII.

Analyse du Carbonate de Soude Lamelleux.

Tout le monde sait que le carbonate de soude récemment cristallisé et exposé à l'air, à une douce température, se réduit en une poussière farineuse, et perd son eau de cristallisation, qui forme plus de la moitié de son poids; c'est par la même raison qu'on trouve ordinairement le carbonate de soude naturel effleuri en poussière, comme à Debrozin en Hongrie, au Monte-Nuovo près Naples, et plusieurs autres endroits. Il est vrai que la soude d'Egypte se trouve souvent en masses cristallines, qui jouissent d'une solidité et d'une dureté si considérables, qu'on en avoit construit les murailles de Cassr (Qassr), un ancien fort ruiné, qui se trouve dans le voisinage des lacs salés (1). Mais on peut présumer que c'est la grande quantité de sel marin qui donne cette propriété à la soude d'Egypte.

Le carbonate de soude lamelleux, quoique formé par la nature dans un climat très-chaud, qui est l'intérieur de l'Afrique, n'est pas sujet

---

(1) Journol de Physique, messidor an 8, p. 6.

à s'effleurir ; j'ai tâché d'en trouver la cause, en le soumettant à l'analyse chimique.

M. Bagge, consul suédois à Tripoli, a donné la description suivante de cette espèce de soude particulière, dans les Mémoires de l'académie des sciences de Stockholm, vol. 35. « On trouve la soude lamelleuse à un endroit » qu'on nomme *Trona* dans le pays , dans la » province Sukena, à deux journées de Fes-» san. Elle s'y trouve au pied d'une roche au-» dessus de la terre, et ne s'y enfonce au » plus que d'un pouce, et ordinairement de » l'épaisseur d'une lame de couteau ; elle est » toujours cristallisée, et présente dans sa cas-» sure des cristaux parallèles allongés, et quel-» quefois lamelleux, qui ressemblent à du gypse » avant qu'il soit calciné. On envoie annuelle-» ment 1,000 quintaux de cette soude à Tri-» poli, outre une très-grande quantité qu'on » exporte pour le pays des nègres et pour » l'Egypte ».

Cette soude n'est pas mêlée de sel, les mines de sel se trouvant du côté de la mer et Trona, à 28 journées dans le pays.

La soude que j'ai prise pour l'analyse suivante, paroît provenir d'une croûte cristalline de l'épaisseur d'un tiers jusqu'à un demi-

pouce, formée par l'assemblage de tables lamelleuses posées toutes perpendiculairement.

A.

J'ai pris 200 grains de soude d'Afrique en morceaux très-purs, et débarrassés du sable qui adhéroit à la partie inférieure; je les ai fait dissoudre dans l'eau, et j'ai mis le tout en équilibre sur le plateau d'une balance; puis je l'ai saturé avec une quantité d'acide nitrique connu. Le poids de l'acide carbonique s'est trouvé de 76 grains.

La dissolution nitrique, ayant été mêlée avec du nitrate de baryte, s'est troublée, et a déposé 8 grains de sulfate de baryte, ce qui indique une quantité de 5 grains de sulfate de soude desséché.

Après avoir séparé le sulfate de baryte, j'ai versé du nitrate d'argent dans la dissoluiton; mais la liqueur est à peine devenue louche, ce qui a rendu la quantité d'acide muriatique inappréciable.

La dissolution, ayant été évaporée, a fourni du nitrate de soude cristallisé en rhombes.

B.

J'ai fait rougir assez fortement 200 grains de

carbonate de soude d'Afrique en morceaux entiers, dans le creuset d'argent. Les cristaux étoient devenus d'un blanc mat, mais ils n'avoient pas perdu leur forme ; ils avoient diminué de 62 grains.

J'ai saturé les 138 grains de sel resté dans le creuset, avec de l'acide sulfurique affoibli ; j'avois eu soin de mettre le vase sur une balance, et j'ai trouvé qu'il y avoit encore une perte de 59 grains ; ce qui élève la perte à 121 gains.

Mais puisque 200 grains de cette soude contiennent 76 grains d'acide carbonique, il en résulte que cette soude avoit perdu par la calcination son eau de cristallisation, plus 17 grains d'acide carbonique. En déduisant donc cette quantité des 62 grains de perte par la calcination, on trouvera que 200 grains de soude d'Afrique contiennent 45 grains d'eau.

D'après ce résultat, 100 parties de soude lamelleuse de Tripoli, contiennent

Eau de Cristallisation	22,50
Acide Carbonique	38,
Soude pure . . . . . i	37,
Sulfate de Soude	2,50
	100,

Si l'on compare à ce résultat celui que fournit l'analyse du carbonate de soude récemment cristallisé, on trouvera que ce dernier sera formé des principes suivants :

Soude	22
Acide carbonique	16
Eau	62
	100

et qu'il y aura une différence considérable pour la proportion de l'acide carbonique ; car dans les rapports du carbonate de soude ordinaire, 100 grains de soude exigeroient à peu près 73 grains d'acide carbonique, au lieu que celle de Tripoli en exigeroit 30 grains de plus.

C'est de cette plus forte saturation d'acide carbonique que provient sa propriété de ne pas s'effleurir à l'air.

Il n'y a pas de doute que, sur les lieux où se forme ce carbonate, il n'y ait des circonstances qui favorisent cette saturation complète de soude avec l'acide carbonique ; il ne faut attendre des éclaircissemens sur ce sujet, que lorsque quelques savans auront trouvé l'occasion de faire des recherches sur les lieux mêmes.

Le carbonate de soude ordinaire ne contient donc pas le maximum d'acide carbonique qu'il est susceptible d'absorber; on peut lui en faire prendre beaucoup plus, en le saturant d'acide carbonique comme on fait pour le carbonate de potasse.

Lorsqu'on a ainsi saturé de la soude avec toute la quantité d'acide carbonique qu'elle est susceptible d'absorber, on obtient une combinaison qui se rapproche beaucoup de ce carbonate de soude natif d'Afrique, tant à l'extérieur, puisque ses cristaux paroissent composés de lames posées les unes sur les autres, que par la propriété qu'il acquiert de résister beaucoup plus long-temps à l'action de l'air, et de ne s'effleurir que très-difficilement.

LXXIX.

Analyse du Muriate d'Ammoniaque Natif.

I. *Muriate d'Ammoniaque du Vésuve.*

Après l'éruption du Vésuve en l'année 1794, l'évaporation des laves rouges qui a duré encore pendant plusieurs semaines, s'est solidifiée en partie, et a formé des sels [illegible]crets,

qu'on a retrouvés sous plusieurs formes, dans les fentes et les cavités des laves scorifiées supérieures. Les productions de cette grande sublimation naturelle, sont principalement le muriate d'ammoniaque et le muriate de soude.

Le muriate d'ammoniaque se rencontre souvent pur; quelquefois il est coloré en jaune; il est presque toujours cristallisé en prismes à quatre pans, qui sont transparens et très-brillans.

Le muriate de soude forme ordinairement des masses salines fondues irrégulièrement, qui se présentent comme des croûtes qui ont une cassure fibreuse à gros grains. Il est rare de le trouver pur; ordinairement il est coloré par l'oxide de cuivre, et parsemé de petits feuillets très-luisans de sulfure de fer.

On peut considérer le muriate d'ammoniaque, comme un produit formé par les décompositions de l'air et de l'eau, qui ont sûrement lieu pendant cette grande opération de la nature, et qui constituent la base de ce sel, en lui fournissant l'azote et l'hydrogène nécessaires.

Pour le muriate de soude on n'a pas besoin de supposer la formation d'un corps par ses élémens, puisque sa production s'explique tout

naturellement, dès qu'on admet que la présence de l'eau de la mer est nécessaire à la formation des éruptions volcaniques, et que ce n'est que lorsqu'elle pénètre dans les foyers des volcans que l'éruption a lieu. On ne peut pas douter que, si cela se passe ainsi, il n'y ait alors une grande quantité de sel de la mer qui soit décomposée, et que l'acide qui est mis à nu se combine alors à l'ammoniaque, et forme du muriate d'ammoniaque.

A.

a. J'ai mis 300 grains de muriate d'ammoniaque dans une cornue, et les ai sublimés à une chaleur suffisante. J'ai fait dissoudre le sel sublimé dans l'eau ; j'y ai ajouté quelques gouttes d'acide muriatique, et j'ai mêlé cette dissolution avec de la dissolution de muriate de baryte. Les liqueurs ont resté claires et transparentes ; ce qui prouve que ce sel étoit du muriate d'ammoniaque parfaitement pur.

b. J'ai lessivé le résidu qui se trouvoit dans la cornue avec de l'eau, et l'ai filtré pour en séparer un peu de terre sablonneuse, qui provenoit de petits fragmens de laves adhérens au sel ammoniac, qui ont pesé 3 grains et

demi ; j'ai évaporé l'eau à siccité, et j'ai calciné le sel pour en chasser un peu de muriate d'ammoniaque qui s'y trouvoit encore ; il a resté un grain et demi de muriate de soude.

Ce muriate d'ammoniaque cristallisé dont je donne l'analyse, paroît donc être entièrement pur, si on en excepte le demi-grain de muriate de soude qu'il contient par quintal.

Dans la variété de ce muriate d'ammoniaque natif qui n'est pas cristallisé, j'ai trouvé une proportion plus forte de muriate de soude.

Il est d'autant plus étonnant que ce sel ne contienne pas d'acide sulfurique, que la formation du muriate d'ammoniaque paroît s'opérer dans une atmosphère saturée de vapeurs sulfuriques.

B.

La variété du muriate d'ammoniaque du Vésuve, qui est colorée en jaune, a la même forme cristalline que la variété incolore. Sa couleur est d'un beau jaune de topaze, et n'est due qu'à l'oxide de fer, dont la quantité est si petite, qu'on peut à peine l'évaluer à un huitième de grain pour cent.

II. *Muriate d'Ammoniaque de Bucharie.*

La Tartarie buchare fournit une espèce de sel ammoniac qui diffère beaucoup de celui qui est produit dans les laves du Vésuve, sur la nature et la formation duquel nous n'avons pas des connoissances suffisantes.

Model (1) est le premier et peut-être le seul qui en a donné quelques notions ; il assure qu'on en apporte annuellement en Sibérie et en Russie, au moins cela étoit il ainsi de son temps. On peut donc en conclure qu'il doit s'en trouver beaucoup à l'endroit où il se forme. L'opinion qu'il se trouve sur des rochers, acquiert beaucoup de probabilité par les fragmens de pierre qui adhèrent à ce sel et qui ne consistent qu'en schiste argileux et en argile durcie ; il faut encore remarquer qu'on trouve parmi les grains de ce muriate d'ammoniaque des petits grains de soufre.

Sous le point de vue orictognostique ce sel mérite d'être cité comme une variété particulière. M. Karsten en a donné la description

(1) Expériences et Opinion de J. C. Model, sur un muriate d'ammoniaque natif. Leipzig, 1758, ouvrage allemand.

suivante sous le nom de sel ammoniac conchoïde.

« Il a une couleur grisâtre.

» Se trouve en morceaux anguleux, avec
» une surface inégale ; il est brillant à l'exté-
» rieur.

» Intérieurement il a un brillant vitreux.

» Sa cassure est conchoïde.

» Il se brise en fragmens anguleux.

» Il passe du demi-transparent à l'opaque.

» Il est un peu ductile.

» Tendre.

» Léger.

» Et a une saveur piquante et urineuse ».

J'ai trouvé que Model avoit raison lorsqu'il avoit annoncé que ce muriate d'ammoniaque étoit égal à celui préparé artificiellement, excepté que j'y ai trouvé une légère trace de sulfate d'ammoniaque.

J'ai mis 200 grains de ce muriate d'ammoniaque dans une cornue, et les ai fait sublimer. Tout le sel s'est élevé, sans laisser de résidu notable. J'ai fait redissoudre le sel sublimé dans l'eau, j'y ai ajouté quelques gouttes d'acide muriatique, et j'y ai versé de la dissolution de muriate de baryte ; il s'est précipité du sulfate de baryte pesant 9 grains.

Pour savoir à combien on pouvoit évaluer la quantité de sulfate d'ammoniaque contenu dans ce sel, j'ai pris 100 grains de sulfate d'ammoniaque pur en cristaux desséchés, je les ai fait dissoudre dans l'eau et les ai décomposés par le muriate de baryte. Le sulfate de baryte obtenu a pesé 180 grains.

D'après cettte expérience, les 9 grains de sulfate de baryte, reviennent à 5 grains de sulfate d'ammoniaque. Ainsi cent parties de muriate d'ammoniaque contiennent,

Muriate d'ammoniaque . . .	97,50
Sulfate d'ammoniaque . . .	2,50
	100,

LXXX.

Analyse du Sassolin.

Sous le nom de sassolin on entend le sel sédatif ou acide boracique natif. On le trouve en stalactite tachetée d'un jaune fauve, doux et savoneux au toucher ; il est très-friable, sa partie dominante est l'acide boracique.

Hofer, à Florence, est le premier qui a fait connoître l'existence de l'acide boracique libre ; il l'a trouvé dans l'eau bouillante de

Lagone di Monte Rotondo, nommé Cherchiajo, ainsi que dans la Lagone di Castel-Nuovo.

Mais c'est M. le professeur Mascagni, qui a trouvé cet acide boracique concret sur les bords de la source bouillante, près de Sasso, dans le pays de Sienne. M. Karsten a donné le nom de sassolin à cette substance, parce qu'on l'a trouvée à Sasso.

M. l'abbé Estner en a donné une description complète daus son ouvrage de minéralogie, sous la rubrique de sel sédatif natif. Je renvoie ceux qui veulent connoître exactement les caractères extérieurs de cette substance à cette description.

A.

a. J'ai fait dissoudre 150 grains de sassolin dans 6 onces d'eau bouillante, ils ont laissé 6 grains de terre légère d'un gris de cendre.

La dissolution filtrée ayant été évaporée lentement, a donné 128 grains d'acide boracique cristallisé en petites lames légères et brillantes.

b. Le restant de la liqueur a fourni des cristaux d'une autre nature; ils étoient en lames rhomboïdales, terminées en biseau. J'en ai

traité une partie avec une dissolution de sulfate d'argent pour voir s'ils contenoient de l'acide muriatique; mais ils n'ont point troublé la liqueur. Une autre portion, essayée avec de l'acétate de baryte, a donné sur-le-champ du sulfate de baryte.

Traités au chalumeau, ces cristaux se sont boursouflés et délités en une poudre sèche, qui avoit une couleur blanchâtre qui a bientôt passé au brun.

Une portion de ces cristaux dissous dans l'eau et mêlés avec une lessive de potasse caustique, a fourni un précipité d'un brun clair qui est devenu encore plus brun à l'air. Ce précipité, fondu au chalumeau avec du borax, lui a communiqué une couleur améthyste sale; fondu avec l'acide phosphorique vitrifié, il lui a communiqué une couleur d'un jaune topaze; mais ayant fait détonner un peu de nitrate de potasse avec ce verre, le mélange a pris une belle couleur améthyste.

B.

a. J'ai fait dissoudre 300 grains de sassolin dans l'esprit de vin, il a resté 56 grains de résidu d'un gris clair; ayant fait évaporer cette

dissolution lentement, j'ai obtenu jusqu'à la fin des cristaux d'acide boracique.

b. J'ai fait bouillir les 56 grains de résidu avec de l'eau, il n'a plus resté que 16 grains. La dissolution aqueuse, évaporée à une douce chaleur, a déposé des cristaux de sulfate de chaux en aiguilles, qui ont pesé 8 grains et demi.

c. Ayant continué l'évaporation, il s'est formé des cristaux dont la plupart se sont présentés comme des tétraèdres dont la pointe étoit tronquée, ou comme des rhombes dont les arrêtes étoient avivées; leurs poids s'élevoient à 31 grains et demi. Dissous dans l'eau et mêlés avec de l'ammoniaque, il s'y est fait un précipité d'un brun clair, que j'ai fait bouillir encore humide avec de la lessive caustique qui ne l'a pas attaqué. Le précipité, séparé de la lessive alcaline, recueilli sur un filtre et lessivé, s'est bruni à l'air, et a présenté tous les caractères d'un oxide de manganèse mêlé d'un peu d'oxide de fer. Ainsi les 31 grains et demi de cristaux sont donc du sulfate de manganèse.

d. J'ai décomposé les 16 grains de résidu terreux insolubles par les acides, et j'en ai retiré 8 grains de silice, 5 grains de carbonate

de chaux, 2 grains d'alumine, et 1 grain d'oxide de fer contenant de l'oxide de manganèse. Mais on ne peut considérer cette terre que comme un mélange accidentel et non pas comme faisant partie de la pierre. Ainsi en les déduisant du poids total, on trouvera que cent parties de sassolin sont composées :

Acide Boracique	86
Sulfate de manganèse ferrugineux. .	11
Sulfate de chaux	3
	100

J'ai joint à cette analyse celle d'une poudre sabloneuse mêlée de points micacés, qui se rassemble sur les lagunes, de l'eau desquels l'acide boracique se sépare, et qu'on m'avoit envoyée sous le nom de loto.

a. L'eau colorée en bleu par la teinture de tournesol, et mélangée avec cette poudre, est devenue rouge.

J'en ai fait digérer 100 grains avec de l'esprit-de-vin. Cet esprit-de-vin filtré, ne m'a pas donné de trace d'acide boracique, mais une petite trace de sulfate de chaux.

c. J'ai fait bouillir cette poudre avec de l'eau. L'eau prit une odeur d'hydrogène sulfuré, une lame d'argent, suspendue dans cette eau,

s'est noircie. L'eau a paru contenir un acide libre ; mais puisque je n'ai pu y trouver d'acide boracique, il est probable que ce n'étoit que l'hydrogène sulfuré. L'eau évaporée, a donné du sulfate de chaux cristallisé, cette quantité réunie à celle qu'avoit fournie l'esprit-de-vin, a pesé 5 grains.

d. La poudre qui avoit bouilli avec de l'eau, ayant été desséchée à une douce chaleur, a pesé 84 grains; je l'ai étendue sur un têt, et l'ai fait chauffer, le soufre a brûlé, et la poudre a diminué de 8 grains.

e. J'ai fait rougir cette poudre avec deux parties de potasse; puis j'ai délayé dans l'eau et sursaturé d'acide muriatique; j'ai ensuite évaporé à siccité, délayé de nouveau dans l'eau et filtré; la silice, ayant été bien lavée et calcinée, a pesé 54 grains.

f. J'ai sursaturé la liqueur exactement, et j'y ai ajouté du succinate de soude; le précipité, ayant été calciné, a donné 3 grains d'oxide de fer.

g. J'ai précipité le restant de la dissolution par la potasse caustique; ayant ajouté un léger excès de lessive alcaline, le précipité a été redissout entièrement. J'ai saturé cette dissolution avec de l'acide muriatique, et précipité

la terre par le carbonate de soude; cette terre pesoit 16 grains; j'ai trouvé que c'étoit de l'alumine pure.

La substance sabloneuse a donc fourni :

Silice	54
Alumine	16
Oxide de fer	3
Soufre	8
Sulfate de chaux	5
	86

On ne sauroit guère évaluer la petite quantité d'hydrogène sulfuré, vu qu'elle est trop peu considérable. Mais la perte considérable provient probablement de l'eau contenue dans cette substance.

L XX X I.

Analyse de l'Alun en plume, de Freyenwalde.

Cette espèce d'alun se trouve en partie toute formée dans les mines de Freyenwalde; mais la majeure partie se produit par la décomposition des schistes alumineux; il a une couleur blanche grisâtre; mais exposé à l'air,

il en prend bientôt une d'un jaune sale. Il est formé de fibres capillaires recourbées, qui sont réunies en faisceaux peu serrés ou qui forment une espèce de croûte ; il a un éclat moyen, un aspect soyeux, et est ordinairement opaque. . . . . . .

a. J'ai dissout dans l'eau 100 grains de cet alun en morceaux purs et les ai décomposés par le carbonate d'ammoniaque.

Le précipité avoit une couleur bleue claire sale ; je l'ai fait bouillir encore humide dans une dissolution de potasse caustique ; il a resté de l'oxide de fer, qui, après avoir été lavé et calciné, a pesé 9 grains trois quarts. Mais comme l'oxide de fer, contenu dans l'alun en plume, ne s'y trouve qu'à l'état d'oxide peu oxigéné, il faut réduire ce poids à 7 grains et demi.

b. J'ai versé de l'acide sulfurique étendu d'eau dans la liqueur alcaline jusqu'à ce que le précipité qui s'étoit formé fût entièrement redissout, puis j'ai précipité l'alumine par le carbonate de soude ; cette terre, lessivée et fortement calcinée, a pesé 15 grains un quart.

c. J'ai fait évaporer la liqueur ammoniacale de l'expérience *a* à siccité, et j'ai fait rougir le sel jusqu'à ce que tout le sulfate d'ammo-

niaque fût évaporé, il a resté un demi-grain de sulfate de potasse. Je l'ai fait dissoudre dans l'eau et j'y ai versé de la dissolution d'acide tartareux, qui sur-le-champ, a formé du tartrite acidule de potasse. Comme l'on peut évaluer la quantité de potasse à la moitié du sel calciné, il en résulte que 100 parties d'alun en plume de Freyenwalde sont formées

D'alumine	15,25
De fer oxidulé	7,50
D'acide sulfurique . . . . . } D'eau . . . . }	77,
	99,75

LXXXII.

Analyse du Sel Capillaire d'Idria.

Le sel capillaire d'Idria se trouve dans les mines de mercure, dans les vénules du schiste argileux, mêlé de schiste alumineux; il a une couleur d'un blanc d'argent, et forme des cristaux capillaires et en aiguilles, qui ont jusqu'à deux pouces de long, et qui jouissent d'un brillant soyeux.

On l'avoit jusqu'à présent considéré comme de l'alun en plume, parce que d'après l'ana-

lyse de Scopoli (1), il étoit formé d'acide sulfurique, d'alumine, de chaux et d'oxide de fer. Mais l'analyse suivante prouvera le peu d'exactitude de celle de Scopoli.

A.

a. J'ai versé 150 parties d'eau sur 100 parties de ce sel, il s'est dissout sur-le-champ à froid sans laisser de résidu. J'ai étendu cette dissolution d'une plus grande quantité d'eau, et j'y ai ajouté du carbonate d'ammoniaque en liqueur jusqu'à ce qu'il ne se fît plus de précipité. L'oxide de fer a été précipité en flocons d'un vert olive sale que j'ai recueilli sur un filtre; la dissolution, purgée de fer, n'a présenté que les caractères d'une dissolution de magnésie.

b. J'en ai décomposé la moitié par une dissolution de soude caustique, que j'ai ajoutée en excès, et l'ai fait bouillir avec, puis j'ai filtré; la liqueur alcaline, ayant été étendue d'eau, sursaturée d'acide sulfurique et mêlée avec du carbonate de soude, ne s'est pas trou-

---

(2) *Scopoli principia mineralogiæ*, p. 81, §. 105.

blée et n'a pas fourni de précipité, ce qui prouve qu'il n'y avoit pas d'alumine.

c. L'autre moitié de la dissolution a été décomposée par le carbonate de soude. Le précipité obtenu étoit du carbonate de magnésie pur.

B.

J'ai fait rougir 100 grains de sel capillaire pendant une demi-heure dans un creuset. Après le refroidissement, j'ai trouvé les cristaux affaissés ; mais on pouvoit encore les diviser en fibres isolées. Ils avoient une couleur blanche mate, et étoient tachetés en plusieurs endroits en rougeâtre.

J'ai fait dissoudre ce sel calciné dans l'eau, et j'en ai séparé l'oxide de fer par le filtre; n'ayant pu le détacher du filtre, j'ai calciné le tout ensemble ; le poids de l'oxide de fer, mêlé avec la cendre du papier, a été d'un tiers de grain.

La dissolution, purgée de fer, a été décomposée à chaud par le carbonate de soude, elle a fourni 39 grains de carbonate de magnésie desséché à une douce chaleur, qui a été redissout par l'acide sulfurique étendu d'eau, et a cristallisé jusqu'à la fin en sulfate de magnésie.

Par le résultat de cette analyse, on voit donc que le sel capillaire d'Idria n'est pas de l'alun en plume, et qu'il ne contient ni alumine ni chaux, mais que c'est un sulfate de magnésie natif, mêlé d'un peu de sulfate de fer.

LXXXIII.

Analyse du Bitume Élastique Minéral.

On distingue parmi les matières combustibles minérales, le bitume élastique, auquel on a encore donné le nom de caoutchouc minéral, à cause de la propriété élastique qu'il possède. On le trouve dans la mine de plomb d'Odin, près Castleton, dans le Derbyshire. Dans la description que M. Hatchett en a donnée, il fait l'énumération de quinze variétés, dont les premières contiennent encore du pétrole liquide, et les dernières passent à l'asphalte entièrement durci et cassant; mais les variétés intermédiaires possèdent un degré d'élasticité plus ou moins considérable. Une de ces espèces de bitume élastique, qu'on a trouvée depuis peu d'années dans une petite rivière qui est dans le voisinage de cette mine de plomb, jouit d'une élasticité toute parti-

culière, à peu près comme celle du liége : M. Hatchett en compte cinq variétés.

Je ne citerai parmi celles qui se trouvent dans ma collection que les quatre variétés suivantes :

1°. Bitume élastique en morceaux purs et compacts, qui a une couleur olive brunâtre ; tenu contre la lumière, il paroît demi-transparent, et d'un rouge hyacinthe clair ; il est tendre, très-élastique, et s'attache aux doigts.

2°. Bitume élastique d'un brun foncé, qui se trouve sur et entre des cristaux de pierre puante spathique d'une couleur grise.

3°. Bitume élastique jaune et d'un rouge hyacinthe clair, qu'on trouve disséminé dans un mélange de spath fluor et de spath calcaire.

4°. Bitume élastique, d'un brun rouge, terne, jouissant d'une élasticité de liége ou d'éponge, et mêlé de grains de bitume noirâtre scorifié.

J'ai pris la variété du numéro 1, qui est la plus pure, pour en faire l'analyse suivante.

Comme cette substance ne peut être analysée que par la voie sèche, on est obligé de renoncer aux produits purs et aux principes immédiats.

A.

a. Le bitume élastique résiste à toutes les menstrues liquides, le pétrole rectifié paroît être la seule qui ait un peu d'action sur lui. Les morceaux qui y avoient séjourné pendant quelques jours s'étoient gonflés, étoient devenus plus transparens, avoient coloré la liqueur d'un jaune pâle.

b. J'en ai mélangé une partie avec de l'acide nitrique fumant, et l'ai mis au bain de sable. Les vapeurs rouges ont bientôt cessé, et ont été remplacées par des vapeurs blanches qui ont continué jusqu'à ce que l'acide eût été presqu'entièrement évaporé; ce qui prouve qu'il n'y avoit presque pas d'action. Le bitume élastique ayant été lavé, parut n'avoir souffert aucune altération.

c. Les alcalis n'ont de même aucune action sur cette substance; car ayant fait bouillir une partie de ce bitume avec 16 parties d'une dissolution de potasse caustique jusqu'à ce que l'eau fût presque toute évaporée, j'ai retrouvé les morceaux de bitume qui avoient conservé leur consistance, leur couleur et leur élasticité.

B.

J'ai enflammé un morceau de ce bitume, et l'ai tenu dans cet état jusqu'à ce qu'il se fût liquéfié. Mais il avoit encore conservé une partie de son élasticité, car il étoit poisseux et se tiroit en fil entre les doigts; cependant il étoit devenu soluble dans le pétrole et les autres huiles, avec lesquelles il formoit des dissolutions troubles, d'une couleur noirâtre.

C.

a. J'ai mis 200 grains de ce bitume dans une petite cornue, à laquelle j'avois adapté l'appareil pneumatique à mercure, et les ai distillés au bain de sable; ce qui a exigé un feu très-fort, et long-temps continué. J'ai recueilli les produits suivans :

1. 84 pouces cubes de gaz qui avoit une odeur altiacée très-désagréable. Ce gaz lavé avec de l'eau de chaux, a diminué de 8 pouces cubes, et a donné une quantité de carbonate de chaux proportionnée à ce volume; ainsi c'étoit donc de l'acide carbonique. Les 76 pouces cubes restans ont brûlé comme de l'hydrogène carboné avec une forte flamme.

2. 146 grains d'une huile brune très-liquide, qui avoit une odeur très-désagréable.

3. Trois grains d'eau un peu acide; comme il y en avoit si peu, il m'a été impossible de reconnoître la nature de cet acide.

b. Le résidu charbonneux, qui se trouvoit dans la cornue, étoit très-volumineux, il avoit un brillant un peu métallique, et pesoit 24 grains.

1. Ce résidu, incinéré dans un têt, a laissé 13 grains de cendres rougeâtres, que j'ai délayées dans l'eau. Cette eau bleuissoit le papier rouge de tournesol, ce qui provenoit sans doute d'un peu de terre calcaire tenue en dissolution; digéré avec l'acide muriatique, il a resté 4 grains et demi de terre grise et légère, mélangée d'un peu de charbon; je l'ai calcinée de nouveau, le charbon s'est brûlé et a laissé 3 grains de silice. La totalité du charbon brûlé s'élevoit donc à 12 grains et demi.

2. J'ai fait évaporer la dissolution muriatique et l'ai ensuite étendue d'alcool mêlé d'eau, il s'est déposé un grain de sulfate de chaux en petits cristaux soyeux. Après les avoir séparés, j'ai étendu la liqueur de beaucoup d'eau, et l'ai mêlée avec du succinate d'ammoniaque; le précipité rougeâtre, ayant

été calciné, a fourni un grain et demi d'oxide de fer. La liqueur, séparée du succinate de fer, mélangée d'ammoniaque, a donné un demi-grain d'alumine que j'ai séparé, puis j'ai ajouté du carbonate d'ammoniaque dans la même liqueur; elle a fourni un précipité de carbonate de chaux pesant 7 grains et demi, qui représentent 4 grains de chaux.

En suivant ce procédé analytique, j'ai obtenu de cent parties de bitume élastique minéral,

Hydrogène carboné	38 pouces cubes.
Acide carbonique	4
Huile bitumineuse	73 grains.
Eau acidule	1,50
Charbon	6,25,
Chaux	2,
Silice	1,50
Oxide de fer	0,75
Sulfate de chaux	0,50
Alumine	0,25

On ne peut considérer comme parties constituantes de ce bitume, que les cinq dernières substances, les cinq premières n'étant que des produits formés par le changement qu'ont dû éprouver par l'action du feu, l'hydrogène, le carbone et l'oxigène contenus dans ce bitume.

Du reste, les résultats de cette analyse ne peuvent donner aucun éclaircissement sur la singulière propriété élastique de ce corps fossile. On est donc obligé pour le présent de se contenter de l'opinion de M. Hatchett, qui prétend que cette élasticité est due à des petites molécules d'air ou d'un autre fluide élastique qui se trouvent interposées entre les pores de ce bitume, qui s'y forment d'une manière que nous ignorons et lui donnent une consistance spongieuse.

LXXXIV.

Analyse de la Mellite (1).

Le fossile, connu depuis une dixaine d'années sous le nom de mellite (*melilithus*), est un de ceux sur la nature et les principes chimiques duquel il règne encore beaucoup de doutes, et auquel on n'a pas pu donner une place convenable dans le système de minéralogie. C'est M. Werner de Freyberg qui, le premier, l'a fait connoître, et qui lui a donné le nom de mellite.

---

(1) Lue à l'Académie royale des sciences de Berlin, le 13 juin 1799.

Cette substance se trouve à Artern, en Thuringe, mais rarement, et isolée dans des couches d'une tourbe terreuse; voici ses caractères extérieurs.

Sa couleur passe par toutes les nuances du jaune de miel et même jusqu'au jaune paille, et c'est d'où M. Werner a tiré son nom.

On ne la trouve que cristallisée; la première variété est en octaèdre, mais il est rare de la trouver en cristaux parfaits; le plus ordinairement, on ne trouve que des fragmens plus ou moins prononcés de pyramides à quatre faces. La variété couleur de paille, ne forme que de petites accumulations en druses. On ne voit que rarement des cristaux de moyenne grandeur, ils sont ordinairement petits et très-petits.

La surface est lice et brillante, quelquefois rude et perforée. Mais intérieurement la mellite a un brillant vitreux mat. La cassure est conchoïde applatie, les fragmens sont irrégulièrement angulaires. Il est rare qu'elle soit transparente, le plus communément elle est demi-transparente, et la variété d'un jaune paille est à peine translucide.

Elle est tendre, fragile et facile à broyer; sa poussière est d'un gris jaunâtre. J'ai trouvé sa pesanteur spécifique de 1,550.

On trouve aussi à Artern, dans la même tourbe, des petits cristaux de soufre natif isolés, d'un jaune pâle ; ces petits cristaux de soufre ressemblent beaucoup, à l'extérieur, à la variété de mellite d'un jaune pâle ; il faut donc faire attention à cela pour ne pas confondre ces deux substances.

B.

La première opinion qu'on eut de la mellite, fut de la considérer comme un fossile combustible analogue au succin ; cette opinion se fondoit en quelque sorte sur les caractères extérieurs. Mais si le caractère d'un combustible minéral non métallique est d'entretenir la flamme, il faut avouer que ce caractère ne convient pas du tout à la mellite ; elle se blanchit au feu, mais elle ne l'entretient pas. M. Gillet Laumont a aussi prouvé, par des expériences comparatives, que la mellite n'étoit pas du succin cristallisé, ainsi que l'avoit prétendu de Born dans son catalogue de mademoiselle de Raab.

D'autres personnes ont prétendu que la mellite étoit du sulfate de chaux imprégné de pétrole, mais ils ont sans doute été induits en erreur et entraînés à cette fausse opinion par

la propriété qu'a la mellite de se blanchir au feu. Il est pourtant possible que, vu la rareté de cette substance, on en ait contrefait les cristaux avec du spath gypseux, et vendu frauduleusement pour de la mellite.

C.

On ne pouvoit s'attendre à acquérir une connoissance exacte de cette substance que lorsqu'on l'auroit soumise à l'analyse chimique, et c'est ce que MM. Lampadius et Abich ont fait et publié presqu'en même temps, il y a déjà quelques années ; mais ils ont eu des différences très-considérables dans les résultats qu'ils ont obtenus. D'après M. Lampadius, cent parties de mellite sont composées de

Carbone	85,50
Pétrole	3,50
Silice	2,
Eau de cristallisation	5,
	96,

Mais M. Abich a trouvé que cent parties de mellite contenoient,

Acide carbonique	40,
Eau de cristallisation	28,
Carbonate d'alumine	16,
Benzoate d'alumine	5,
Acide benzoïque	5,50
Oxide de fer	3,
Principe résineux	2,50
	100,

Une différence aussi considérable devoit faire soupçonner que l'un ou l'autre de ces chimistes avoit été induit en erreur, et faire desirer une nouvelle analyse qui pût rectifier les précédentes.

Comme je me suis procuré une quantité de mellite suffisante pour en pouvoir répéter et varier l'analyse, je l'ai entreprise et j'en présente les résultats dans les expériences suivantes.

D.

Expériences préliminaires.

1. La mellite, mise sur un charbon ardent ou tenue à la flamme d'une bougie, perd peu à

peu sa transparence et sa couleur jaune; elle se blanchit petit à petit jusqu'à ce qu'elle soit d'un blanc éclatant, sans qu'on puisse observer de fumée ou de flamme.

2. Si on fait bouillir la mellite dans l'eau, elle se décompose, l'eau acquiert la propriété d'un acide, et il reste une terre grise.

3. Les morceaux de mellite, projetés dans l'acide nitrique, s'y dissolvent à froid en quelques instans, et ils conservent toute leur transparence jusqu'à ce qu'ils soient totalement dissous; cette propriété fournit un moyen très-simple de distinguer la mellite des substances qu'on pourroit vouloir lui substituer.

4. Les fragmens de mellite, mis dans l'acide muriatique, y deviennent blanchâtres et opaques, et ne s'y dissolvent pas même dans l'espace de plusieurs jours.

5. Ces fragmens, mis dans l'acide sulfurique concentré, s'enfoncent jusqu'à leur extrémité, et nagent sur l'acide, ils se convertissent peu à peu en flocons blancs, mais ils ne forment pas de dissolution claire; elle n'a lieu qu'après qu'on a étendu l'acide avec de l'eau.

6. J'avois mis des fragmens de mellite dans l'acide acétique concentré, mais il n'a pas paru que cet acide l'ait attaqué.

7. Les fragmens de mellite, traités avec une dissolution de soude caustique, se sont convertis en flocons blancs, qui ont été presque tout-à-fait dissous.

8. Ces fragmens mis dans l'ammoniaque ont aussi été convertis en flocons blancs, mais ils n'ont pas été dissous par cet alcali.

9. J'avois fait rougir du nitrate de potasse jusqu'au point où un morceau de charbon de bois y détonnoit fortement; alors j'y ai projetté de la mellite : elle s'y est consumée sans la moindre détonation, en présentant seulement une lumière foible qui a été bientôt passée, puis elle s'est répandue dans le salpêtre en fusion comme une terre blanche.

E.

Ayant acquis ces connoissances préliminaires, j'ai entrepris les expériences suivantes :

1. J'ai broyé 50 grains de mellite, les ai mélangés avec 75 grains de carbonate de soude cristallisé, et les ai fait bouillir avec une quantité d'eau suffisante; l'action a paru réciproque entre ces deux matières, et a été accompagnée d'une effervescence assez sensible,

occasionnée par le dégágement de l'acide carbonique provenant du carbonate de soude. Lorsque l'action a cessé, j'ai recueilli le résidu terreux sur un filtre, l'ai bien lessivé, puis calciné. Il a pesé 8 grains et demi par les essais aquuel je l'ai soumis; j'ai reconnu que c'étoit de l'alumine.

Ayant essayé la dissolution, j'ai trouvé que la soude étoit presqu'entièrement neutralisée; j'ai achevé de la saturer par l'acide acétique, et j'ai fait évaporer le mélange à une douce chaleur jusqû'à siccité; puis j'ai fait redissoudre l'acétate de soude en traitant le sel obtenu à plusieurs reprises avec de l'alcool : quant au résidu insoluble dans l'alcool, je l'ai fait dissoudre dans l'eau, et l'ai laissé évaporer spontanément; la dissolution a fourni des cristaux solides d'un sel neutre, à la formation desquels la mellite avoit contribué en fournissant un acide. Cette expérience m'avoit donc fait connoître que la mellite étoit formée d'alumine et d'un acide particulier.

2. J'ai mis dans un flacon bouché 50 grains de mellite en poudre fine avec de l'ammoniaque, et les ai souvent agités. Au bout de 24 heures la mellite a été décomposée, et le fond du verre s'est trouvé recouvert d'une quantité

de petits grains cristallins assez pesans, formés par la combinaison de l'acide de la mellite avec l'ammoniaque. Ces petits cristaux étoient recouverts par l'alumine qui se présentoit sous la forme d'un précipité brun assez léger. J'ai donc fait chauffer le mélange, l'ai étendu d'une quantité d'eau assez forte pour redissoudre les cristaux, et l'ai filtré. La liqueur soumise de nouveau à l'évaporation a fourni des petits cristaux prismatiques à 6 faces.

3. Cinquante grains de mellite concassés grossièrement, et traités avec de l'acide sulfurique étendu d'eau, y ont été dissous à froid; il ne s'en est séparé qu'un peu de matière brunâtre provenante du bois bituminisé qui adhère à la mellite, et quelques grains de sable; mais ces deux dernières substances ne rentrent point au nombre des principes de la mellite, et ne s'y trouvent qu'accidentellement mélangées. La dissolution sulfurique ayant été évaporée s'est prise en une masse molle très-joliment ramifiée par une foule de petits cristaux en aiguilles, mais je n'y ai pas pu trouver la moindre trace d'alun, ce qui prouve évidemment que la mellite ne contient point de potasse.

F.

Analyse de la Mellite par la voie sèche.

1. Cent grains de mellite très-pure et grossièrement concassés ont été introduits dans une petite cornue à laquelle j'avois ajusté un tube muni d'une boule intermédiaire, et dont l'extrémité plongeoit dans une cuve à mercure. A peine la cornue fut-elle échauffée qu'il a passé un gaz que j'ai recueilli au dessus du mercure; en même tems il a passé de l'eau qui s'est rassemblée dans la boule intermédiaire. Vers la fin de la distillation, il s'est rassemblé au bout du bec de la cornue une huile solide d'un blanc jaunâtre, mais il n'y avoit pas la moindre trace d'une sublimation quelconque. La mellite a perdu sa couleur peu à peu, et vers la fin de la distillation elle étoit parfaitement noire.

2. J'ai recueilli 74 pouces cubes de gaz, dont il faut déduire 7 pouces cubes pour l'air contenu dans l'appareil; il reste donc 67 pouces cubes de gaz produits par la distillation. Ce gaz ayant été agité dans l'eau de chaux a été absorbé et a formé du carbonate de chaux; il n'a

resté que 13 pouces cubes d'hydrogène qui s'est enflammé promptement, et a brûlé avec une belle couleur bleu de ciel. En décomptant ces 13 pouces cubes d'hydrogène, on aura pour la quantité d'acide carbonique 54 pouces cubes.

3. L'eau contenue dans la boule intermédiaire étoit claire et incolore; elle pesoit 38 grains et répandoit une odeur suave de fleurs, mêlée d'une odeur d'amandes amères; peu à peu cette dernière odeur est devenue plus forte. Cette eau a paru contenir des traces d'acide, car elle rougissoit le papier bleu de tournesol.

La gouttelette d'huile, rassemblée au bec de la cornue, avoit une odeur analogue à celle de l'eau, et une saveur qui n'étoit pas empyreumatique, mais douceâtre et aromatique.

4. Le résidu dans la cornue étoit noir et brillant comme du jayet. Les fragmens avoient conservé leurs grandeurs et leur figure. Le poids de ce résidu s'élevoit à 25 grains; calciné dans un têt, il n'a perdu sa couleur que peu à peu, et en a pris une d'un jaune blanc terne : il n'a alors pesé que 16 grains. Traité avec l'acide sulfurique il s'est dissout, à l'exception de quelque peu de silice mêlée d'oxide

de fer ; cette dissolution sulfurique, mêlée d'un peu d'acétate de potasse, a fourni des cristaux d'alun. Ainsi le charbon, consumé pendant cette calcination dans un vase ouvert, a pesé 9 grains.

Cent parties de mellite, traitées par la voie sèche, ont donc fourni en

Gaz acide carbonique	54	pouces cubes.
Gaz hydrogène pur	13	
Eau aromatique acidulée	38	grains.
Huile aromatique	1	
Carbone	9	
Alumine mélangée d'un peu de silice	16	

Les produits de cette analyse ont prouvé que l'acide contenu dans la mellite n'étoit pas un acide minéral simple; mais un acide végétal composé de carbone, d'hydrogène et d'oxigène, et susceptible d'être décomposé par le feu.

G.

Analyse de la Mellite par l'eau.

Je suis parvenu à me procurer l'acide de la mellite dans son état naturel et de pureté, par le procédé suivant :

1. J'ai fait bouillir, à trois reprises différentes, 400 grains de mellite réduite en poudre très-fine avec 60 onces d'eau pendant deux heures de temps. Il n'a resté qu'un résidu terreux, visqueux, que j'ai rassemblé; étant desséché, il a pesé 210 grains.

2. J'ai évaporé la dissolution aqueuse au bain-marie ; elle s'est épaissie et a donné une matière brunâtre d'une saveur acide et douceâtre, laissant un arrière-goût amer. J'ai versé de l'alcool sur cette matière acide, ce qui l'a épaissie et lui a fait prendre la consistance d'une poix ; mais l'ayant long-temps broyé avec l'alcool; elle s'y est fondue peu à peu, il s'en est séparé des flocons terreux, légers, d'un blanc grisâtre, que j'ai rassemblés sur un filtre, et qui, après avoir été desséchés, ont pesé 22 grains. La liqueur, séparée de ces flocons, a été évaporée à siccité au bain-marie; le résidu avoit une couleur blanche brunâtre, il étoit gras au toucher et un peu friable; son poids s'élevoit à 92 grains.

3. Cet acide de la mellite, purifié par l'alcool, a été dissout dans l'eau, et a formé une dissolution claire et brunâtre, que j'ai fait évaporer de nouveau au bain-marie ; cette fois j'ai remarqué qu'il étoit susceptible de cris-

talliser en petites aiguilles. Je l'ai donc fait redissoudre de nouveau et l'ai laissé évaporer spontanément. L'acide s'est alors pris en une masse de couleur grisâtre cristallisée en globules, dont les lames étoient concentriques; il s'y est aussi trouvé beaucoup de petits cristaux en aiguilles isolées.

4. J'ai fait rougir les 210 grains de résidu, que la mellite avoit laissé, lorsque je l'ai traitée par l'eau, et j'y ai ajouté les 22 grains de flocons terreux que l'alcool avoit séparés pendant la calcination; il s'est répandu une odeur sucrée, désagréable, qui provenoit de la combustion d'un peu d'acide adhérent à la terre. Après le refroidissement, le résidu paroissoit formé d'un mélange de poudre grisâtre et brunâtre, il pesoit 64 grains. Ce résidu, traité avec 4 parties d'acide sulfurique concentré, s'est considérablement échauffé, et peu après, ce mélange s'est pris en une masse saline, cristalline et grenue, qui, dissoute dans l'eau, et filtrée, a laissé un résidu gris, pesant 11 grains. J'ai mis ces 11 grains en digestion avec de l'acide muriatique, l'acide a été coloré en jaune, et il a resté 5 grains et demi de silice. La dissolution muriatique, séparée de la silice, et mélangée de prussiate de

potasse, a donné un précipité bleu foncé, mais dont la quantité étoit si petite, qu'on ne peut l'évaluer qu'à un demi-grain d'oxide de fer. Le prussiate de fer ayant été séparé, la liqueur a encore fourni de l'alumine en la précipitant par le carbonate de soude.

5. Après avoir fait redissoudre cette alumine dans l'acide sulfurique, je l'ai réuni à la première dissolution sulfurique, expérience 4, et les ai fait évaporer ; le mélange s'est pris en masse blanche et visqueuse. L'ayant délayée dans l'eau, et mêlée avec de l'acétate de potasse, elle a entièrement cristallisé en alun, que j'ai fait redissoudre dans l'eau, et décomposé par le carbonate d ammoniaque ; l'alumine ayant été calcinée, a pesé 58 grains.

H.

Par le résultat qu'offrent ces expériences, que j'ai répétées et variées de plusieurs manières, et qui m'ont toujours présenté les mêmes phénomènes, ont voit évidemment que la mellite est formée par la combinaison naturelle d'un acide avec l'alumine, et que cet acide n'est pas un acide minéral simple, mais un acide végétal. Il restoit encore a déterminer si on pou-

voit mettre cet acide au nombre des acides végétaux connus, ou si c'étoit une nouvelle modification des principes qui constituent les acides végétaux, et par conséquent un nouvel acide.

1. L'acide contenu dans la mellite, cristallise en masses fibreuses, en globules concentriques et en petits prismes courts; cependant, il paroît qu'il ne possède pas la propriété de cristalliser, mais qu'il l'acquiert peu à peu; probablement, en absorbant de l'oxigène de l'atmosphère.

2. Cet acide a une saveur douceâtre et acide, qui devient ensuite amère.

3. Si on met cet acide sur un têt échauffé, il se décompose, et répand une fumée d'un gris foncé qui affecte peu les organes de l'odorat, et il laisse une petite quantité de cendres légères et jaûnâtres qui n'ont aucune saveur, et qui ne changent ni le papier bleu ni le papier rouge de tournesol.

4. Saturé de potasse, cet acide forme un sel qui cristallise en aiguilles alongées.

5. Sa combinaison avec la soude, forme un sel qui cristallise en partie en cubes, et en partie en lames à 3 faces, qui sont souvent réunies en étoiles.

6. Avec l'ammoniaque, cet acide donne un sel qui cristallise en prismes à 6 pans, qui perdent bientôt leur transparence à l'air, et acquièrent un aspect d'un blanc d'argent.

7. L'acide de la mellite forme, avec l'eau de chaux, de baryte et de strontiane, des précipités blancs ; mais ils sont solubles dans l'acide muriatique.

8. L'acétate de baryte est aussi précipité par cet acide ; mais le précipité se redissout dans l'acide nitrique.

9. Le muriate de baryte n'est pas précipité par cet acide, mais au bout de quelques minutes, il se forme des petits cristaux en aiguilles dans ce mélange.

10. Le nitrate d'argent n'est pas décomposé par cet acide.

11. Le nitrate de mercure préparé à chaud ou à froid, est précipité abondamment en blanc, mais le précipité est soluble dans un excès d'acide nitrique.

12. Le nitrate de fer est précipité en jaune fauve, mais l'acide muriatique redissout ce précipité.

13. L'acétate de plomb est précipité abondamment, et le précipité se redissout dans l'acide nitrique.

14. L'acétate de cuivre est précipité en vert bleuâtre, à peu près couleur de vert de gris.

15. Le muriate de cuivre n'est pas altéré par cet acide.

16. J'ai tenté en vain de convertir cet acide en acide oxalique, en le traitant avec de l'acide nitrique; j'ai seulement éclairci la couleur brune, et l'ai rendue d'un jaune paille. Le précipité, que cet acide formoit avec l'eau de chaux, se redissolvoit sur le champ dans l'acide nitrique.

I.

Par les propriétés que présente l'acide de la mellite, on voit qu'il est susceptible de former des combinaisons avec les terres et les oxides métalliques, et que son affinité pour ces substances, est plus forte que celle de l'acide acétique, mais plus foible que celle des acides minéraux.

On obtient les mêmes résultats, si au lieu d'acide libre, on emploie les combinaisons alcalines de cet acide; plusieurs des précipités qu'il forme sont solubles dans l'eau.

Puisque l'oxide de la mellite est une combinaison d'oxigène, de carbone et d'hydrogène, et par conséquent, très-susceptible d'être dé-

composé par le feu, mais qu'il diffère de tous les autres acides, il faudra donc le considérer comme un acide végétal particulier auquel j'ai donné en attendant le nom d'acide mellitique (*acidum mellithicum*).

Mais quelle sera la place convenable qu'on assignera à la mellite dans la classification systématique? Car c'est le premier exemple d'une combinaison de l'alumine, avec un acide végétal. On pourroit avancer contre sa réception parmi les produits du règne minéral, la nature de son acide, qui est entièrement végétal, et sa production, qui paroît être due au règne végétal, ainsi que le prouve suffisamment son existence dans un bois bituminisé. Mais les minéralogistes autorisés par ce même bois, dans lequel se trouve la mellite, et qui, après sa mort végétale, a passé au nombre des substances fossiles, et plus encore par la base de cette substance, l'alumine, qui est d'une nature entièrement minérale, continueront toujours à la considérer comme une production appartenant au règne minéral.

K.

Quant aux proportions des principes de la

mellite, il n'a pas encore été possible de les déterminer avec exactitude, vu que les expériences précédentes ne prouvent pas suffisamment si l'eau qu'on obtient par la voie sèche, est contenue à l'état d'eau dans la mellite, ou si elle ne seroit pas en partie formée par la réaction des principes de cette substance. Si on admet que l'eau y est toute formée, il suffiroit alors de déduire les 38 grains qu'on en obtient de 100 parties de mellite, d'y ajouter les 16 grains d'alumine, et on trouveroit pour la proportion de l'acide, 46, qu'on devroit retrouver dans le poids des produits fournis par la décomposition de l'acide; savoir: l'acide carbonique, l'hydrogène et le carbone; plus, la goutte d'huile.

Alors on trouvera que 100 parties de mellite sont composées de,

Acide mellitique	46
Alumine	16
Eau	38
	100

LXXXV.

Analyse de la Terre d'Ombre.

Les anciens minéralogistes citent sous le nom de terre d'ombre une poussière terreuse d'une couleur brune, qui n'a ordinairement que la couleur de cette substance, mais qui n'en approche nullement par ses propriétés. Cette poussière terreuse est ordinairement un bois fossile très-reconnoissable, en ce qu'il se consume au feu, et laisse un peu de cendre; c'est aussi pourquoi Cronstedt l'avoit nommé *mumia vegetabilis*, et Wallerino, *humus umbra*.

La vraie terre d'ombre est incombustible, et appartient parmi les mines de fer dont elle forme une variété des mines limoneuses. La seule analyse que je connoisse est celle qu'à publiée Santi de la terre d'ombre de Castel del Piaro, dont voici les proportions.

Oxide de fer	53
Alumine	24
Silice	19
Magnésie	4
	100

Mais comme Santi ne fait aucune mention de l'oxide de manganèse, qui est un des principes de la terre d'ombre, on ne peut s'empêcher de douter de l'exactitude de son analyse.

La terre d'ombre que j'ai employée à l'analyse suivante, vient de l'île de Chypre : extérieurement, elle ressemble parfaitement à celle qu'on trouve dans le commerce, sous le nom de terre d'ombre de Turquie, et dont on se sert en peinture ; il est donc superflu d'en donner la description.

A.

a. La terre d'ombre chauffée au rouge pendant une demi-heure, perd 14 pour 100 ; mais elle n'a paru avoir éprouvé d'autres changemens, sinon que sa couleur est devenue d'un brun plus foncé.

b. Exposée à un degré de chaleur plus considérable, la terre d'ombre entre en fusion. J'ai déjà rapporté dans le premier volume de ces mémoires, quel changement elle éprouvoit lorsqu'on l'exposoit au feu du four à porcelaine, dans des creusets de charbon et dans des creusets d'argile.

J'ai fait un nouvel essai en mettant un morceau de terre d'ombre pesant 200 grains, dans un creuset de charbon, et l'exposant au four de porcelaine, dans un creuset de terre bien luté. J'ai trouvé dans le creuset qui s'étoit bien conservé, sous une scorie vitreuse, d'un rouge hyacinthe pâle, tachetée à l'extérieur de petits points très-fins, un bouton métallique bien fondu, un peu ductile sous le marteau, ayant un grain qui se rapprochoit de celui de l'acier. Le bouton métallique pesoit 80 grains, et la scorie 47 grains. Ainsi, la perte s'élevoit donc à 36 et demi pour 100.

B.

J'ai mêlé 100 grains de terre d'ombre en poudre fine avec 200 grains d'acide sulfurique concentré; j'ai évaporé le mélange à siccité, et l'ai fait rougir dans un creuset, à une forte chaleur. La matière calcinée avoit une couleur rouge de brique, elle étoit légère et friable. Je l'ai lessivée avec de l'eau et filtrée; la liqueur avoit une couleur brune claire, et contenoit du sulfate de manganèse.

C.

J'ai fait bouillir 100 grains de terre d'ombre avec de l'acide muriatique; le résidu insoluble ayant été calciné, a pesé 19 grains. J'ai fait évaporer la liqueur, et l'ai mélangée avec une dissolution concentrée de tartrite de potasse; mais ce mélange a resté clair. Alors, j'ai tâché de le précipiter par la soude caustique, mais il ne s'est pas fait de précipité, la liqueur a seulement pris une couleur rouge brune foncée. Je l'ai sursaturée de nouveau avec de l'acide muriatique, ce qui a éclairci la couleur, et j'ai voulu précipiter par l'ammoniaque; mais il ne s'est pas fait de précipité, le mélange a seulement repris une couleur rouge brune foncée.

J'avois fait cette expérience afin de séparer l'oxide de fer de l'oxide de manganèse, mais je n'y ai pas réussi. Elle a servi a constater une propriété de l'acide tartareux, qui est de rendre l'oxide de fer soluble, dans les dissolutions alcalines.

D.

a. J'ai mêlé 100 grains de terre d'ombre,

avec deux cents grains de soude en dissolution, et après avoir évaporé le mélange à siccité, je l'ai fait rougir pendant une demi-heure. La matière fondue, délayée dans l'eau, a fourni une lessive d'un beau vert d'émeraude, que l'acide muriatique a fait passer à la couleur améthyste; ayant ajouté une suffisante quantité d'acide muriatique, le tout a été dissout et il y a eu dégagement de gaz muriatique oxigéné. Cette dissolution avoit une couleur jaune rougeâtre, je l'ai évaporée à siccité; vers la fin de l'évaporation, elle s'étoit prise en gelée; le résidu, délayé dans l'eau et filtré, a laissé de la silice, dont le poids s'est élevé à 13 grains après la calcination.

b. J'ai sursaturé la dissolution muriatique avec de la soude caustique, et j'en ai séparé l'oxide de fer que j'ai bien lavé. Puis j'ai neutralisé la lessive alcaline avec de l'acide sulfurique, et l'ai précipitée par le carbonate de potasse. L'alumine précipitée, ayant été calcinée, a pesé 5 grains.

c. L'oxide de fer avoit l'aspect d'un charbon de terre noir et brillant; après la calcination, il a pesé 68 grains. Je l'ai redissout dans l'acide muriatique, et j'ai tâché d'avoir une dissolution

presque neutre ; alors je l'ai précipité par le succinate d'ammoniaque et j'ai séparé le succinate de fer. La dissolution avoit perdu sa couleur ; après y avoir ajouté les eaux de lavage du succinate de fer, je l'ai précipitée par la soude. Le précipité étoit léger, il avoit une couleur brune noirâtre, mais après le lessivage et la calcination, il a pris une couleur noire brunâtre, et a pesé 20 grains ; l'ayant essayé, j'ai reconnu que c'étoit de l'oxide de manganèse.

En déduisant ces 20 grains des 68 grains de précipité, obtenu par la soude caustique, expérience *b*, on trouvera pour la quantité d'oxide de fer, 48 grains.

En suivant les résultats que présente cette analyse, 100 parties de terre d'ombre de Chypre sont composées de

Oxide de fer	D *c*	48
Oxide de Manganése	*c*	20
Silice	*a*	13
Alumine	*b*	5
Eau	A *a*	14
		100

LXXXVI.

Analyse du Muriate de Plomb.

Quoique la plupart des auteurs minéralogistes ayent fait mention du muriate de plomb natif, on avoit cependant lieu de douter de son existence, vu qu'on ne l'avoit pas démontrée d'une manière précise. On s'est donné beaucoup de peine pour faire passer les mines de plomb cristallisées de Mies et Przibram en Bohême, pour du muriate de plomb natif; mais par différens essais auxquels j'ai soumis ces mines, je n'y ai trouvé que de l'acide carbonique et phosphorique, et pas un atôme d'acide muriatique. L'analyse suivante mettra hors de doute l'existence d'un muriate de plomb natif. C'est au zélé protecteur de la minéralogie, à M. Greville de Londres, que je suis redevable de la petite quantité de muriate de plomb natif, qui m'a servi à l'analyse suivante. Il m'annonçoit en même temps que cette substance avoit été trouvée depuis plusieurs années dans le *Derbyshire*; mais que depuis qu'on avoit suspendu les travaux, elle devenoit assez rare.

J'ajouterai à la description qu'en a donnée M. Karsten (1), d'après les échantillons qu'on m'a envoyés, que les cristaux réguliers de ce muriate de plomb, sont des cubes qui ont depuis trois huitièmes jusqu'à un demi-pouce de grandeur, dont les arrêtes sont tronquées ; et que ces décroissemens donnent lieu à une infinité de variétés de formes extérieures.

Au chalumeau, ce muriate de plomb se fond, dès qu'il est atteint par l'extrémité de la flamme, en un globule opaque d'un beau jaune orange, qui, par le refroidissement, devient citrin, puis blanc, et dont la surface paroît tricotée. Mais aussitôt qu'on enflamme le charbon à la place où se trouve le globule, il se fond et se répand sur le charbon, l'acide muriatique se volatilise, et le charbon est recouvert de globules de plomb.

A.

a. J'ai réduit 50 grains de ce muriate de plomb en poudre, et après les avoir mélangés avec trois parties de carbonate de potasse, je

---

(1) Tableaux minéralogiques, Berlin 1800, p. 78, ouvrage Allemand.

les ai fait chauffer dans le creuset de platine jusqu'au rouge. Le mélange avoit pris une couleur jaune-paille ; je l'ai lessivé, puis filtré, il a resté un oxide de plomb blanc assez léger que j'ai fait sécher jusqu'à ce qu'il soit devenu jaune ; l'ayant pesé, j'ai trouvé son poids de 42 grains ; fondu sur un charbon, cet oxide a donné un bouton de plomb parfaitement pur.

b. J'ai légèrement sursaturé la liqueur alcaline avec de l'acide nitrique, et l'ai précipitée par le nitrate d'argent. Le muriate d'argent lavé et desséché, a pesé 27 grains, ce qui indique un peu plus de 4 grains d'acide muriatique concret.

B.

a. J'ai réduit en poudre 100 grains de muriate de plomb et les ai traités avec de l'acide nitrique affoibli. L'acide a attaqué la mine à froid, en faisant une légère effervescence due à l'acide carbonique ; ayant fait chauffer ce mélange, toute la mine a été dissoute, et a formé une liqueur claire et incolore.

b. J'ai versé dans cette liqueur du nitrate d'argent jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité, en ayant soin cependant de ne pas en ajouter en excès. Le muriate d'argent, les-

sivé et fortement desséché, a pesé 55 grains, ce qui revient à 8 grains et demi d'acide concret.

c. J'ai ensuite précipité l'oxide de plomb par la potasse caustique. L'oxide de plomb desséché à une forte chaleur, a pesé 85 grains et demi.

Les résultats de cette analyse qui se rapprochent beaucoup de ceux de l'analyse précédente, déterminent les proportions du muriate de plomb dans les rapports suivans :

Oxide de plomb	85,50
Acide muriatique	8,50
Acide carbonique, plus l'eau de cristallisation	6,
	100,

Dans le muriate de plomb artificiel, la proportion d'acide muriatique concret est de 13 à 14 pour cent; mais dans ce muriate natif, la partie métallique n'est pas entièrement saturée par l'acide muriatique ; c'est aussi ce qui explique la présence de l'acide carbonique à côté de l'acide muriatique.

Pour me procurer un alcali qui fût parfaitement pur et exempt de toute trace d'acide muriatique, j'ai fait dissoudre du nitrate de

potasse pure dans l'eau, j'ai ajouté du nitrate d'argent à cette dissolution jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité, puis j'ai filtré et évaporé le sel à siccité; j'ai ensuite fait rougir ce sel dans un creuset de fer bien décapé, et l'ai alcalisé en y projettant du charbon. La lessive alcaline formée avec cette potasse saturée d'acide nitrique, puis mélangée avec du nitrate d'argent, a restée claire et limpide.

LXXXVII.

Analyse des Phosphates de Plomb.

1. *Phosphate de Plomb d'un vert de Tarin, de Zschopau.*

A.

J'ai déjà fait connoître en l'année 1784 (1) que le plomb vert de la mine de la Trinité à Zschopau, contenoit de l'acide phosphorique, et je l'avois prouvé encore plus par l'analyse que j'en ai publiée en 1785 (2). Cette mine

(1) Annales de Chimie, de Crell, 1784, n°. 5, p. 394.

(2) Additions aux Annales de chimie, vol. 1, n°. 2, p. 13.

forme des prismes à 6 pans, dont les pointes ne sont pas terminées, qui sont isolées ou groupées, et qui sont quelquefois depuis un jusqu'à deux pouces de longueur; mais ordinairement ils sont petits. La couleur de cette mine est d'un vert olive, et d'un vert de tarin qui passe quelquefois au vert de pré ou au blanc jaune; lorsqu'on la broye, elle donne une poudre d'un jaune paille. Les cristaux purs ont une surface lisse qui a un brillant gras; mais ils sont pour l'ordinaire recouverts d'oxide de fer, ce qui rend la surface rude; la gangue de ces cristaux est un sulfate de baryte blanchâtre.

J'ai trouvé la pesanteur spécifique des morceaux purs de 6,270.

1. Au chalumeau, cette mine se fond en un globule rond et transparent, qui, par le refroidissement, devient opaque, et se prend en une figure polyédrique granatiforme, dont les facettes sont brillantes; on trouve communément des boutons de plomb à la face inférieure; mais elle ne se réduit jamais en totalité sans addition. Il partage la propriété de cristalliser en masse polyédrique avec tous les phosphates de plomb natif, et même avec le phosphate artificiel. Cronstedt avoit déjà observé cette

propriété, en essayant une mine de plomb d'un endroit qu'il ne connoissoit pas.

2. Cette mine exige un degré de chaleur considérable pour entrer en fusion; car en ayant mis un morceau sous une moufle au degré de chaleur où s'opère la coupellation d'un essai d'or, je l'ai retrouvé sans qu'elle eût subi d'altération, sinon que les arrêtes étoient arrondies; mais dans un fourneau à vent, elle est entrée en fusion parfaite, et a cristallisé par le refroidissement, en masse rayonnante, à peu près comme le soufre fondu, auquel elle ressembloit aussi par la couleur.

3. J'ai fait rougir une demi-once de cette mine dans une petite cornue; il s'est rassemblé au bec de la cornue un peu d'humidité, sous forme d'une rosée qui avoit une légère odeur empyreumatique, et qui coloroit le papier bleu de tournesol en rouge. La poudre chauffée avoit une couleur grisâtre; elle n'avoit pas diminué de poids, d'où l'on peut conclure que le poids de l'humidité acidule, avoit été remplacé par de l'oxigène : je l'ai mêlé avec une once de flux noir et un demi-gros de colophane; j'ai introduit ce mélange dans une tute brasquée, et après l'avoir recouvert de sel, je l'ai fait fondre pendant une demi-heure; à

l'ouverture de la tute, j'ai trouvé une scorie tachetée intérieurement en rouge, et dans le bouton de plomb, il s'étoit formé une cavité; mais je me suis bientôt apperçu qu'elle n'étoit due qu'à une partie de plomb qui s'étoit volatilisé; car le couvercle de la tute étoit recouvert de boutons du plomb; le plomb, réduit, n'a pesé que 2 gros et 12 grains. Il n'y a pas de doute qu'un partie de ce plomb n'ait été volatilisée par l'ouverture qui se trouvoit dans le couvercle de la tute.

4. *a*. J'ai fait dissoudre deux onces de cette mine de plomb dans de l'acide nitrique, étendu de trois parties d'eau; il a resté un oxide de fer jaune léger, pesant 14 grains; l'ayant fait rougir avec de la graisse, il a resté 12 grains, qui étoient très-attirables à l'aimant. J'ai étendu la dissolution qui n'avoit point de couleur, d'une plus grande quantité d'eau, et j'ai précipité le plomb par l'acide sulfurique. Le poids du sulfate de plomb obtenu, a indiqué 11 gros 32 grains de plomb métallique.

b. La liqueur, séparée du sulfate de plomb, a été évaporée au bain de sable, jusqu'à ce qu'il ne s'en élevât plus de vapeurs et qu'elle eût acquis la consistance d'une huile. Cet acide phosphorique, retiré de la mine de plomb,

pesoit 3 gros ; il avoit une légère couleur vert olive ; je l'ai dissout dans l'eau et mélangé avec de la soude et de l'ammoniaque, jusqu'à ce qu'il fût saturé et l'ai fait cristalliser ; j'ai obtenu de cette manière 280 grains de phosphate ammonico de soude. Les premières levées de cristaux étoient parfaitement blanches ; mais les dernières, ainsi que le verre que ce sel formoit, avoient une légère couleur verte. Le dernier résidu épais qui ne vouloit pas cristalliser, fut délayé dans l'eau ; il s'en est séparé une terre blanche filante, qui a pesé 10 grains, après la dessiccation. Traitée au chalumeau, elle s'est peu à peu fondue en une perle vitreuse claire et verdâtre. La liqueur séparée de cette terre, mélangée avec du prussiate de potasse, a donné du prussiate de fer, qui, par la calcination, a fourni 1 grain un quart d'oxide de fer, parfaitement attirable à l'aimant.

B.

Par les essais précédens, la présence de l'acide phosphorique avoit bien été démontrée, mais il fallait encore en trouver les proportions ; c'est pourquoi j'ai répété l'analyse de la manière suivante.

a. J'ai fait dissoudre 100 grains de mine de plomb vert de Zschopau, que j'avois débarrassés de l'ocre martial, par le lavage, dans l'acide nitrique bouillant; il n'a resté aucun résidu, et la dissolution étoit claire et limpide.

b. L'humidité acide qui s'étoit rassemblée dans le col de la cornue, et dont j'ai fait mention dans l'expérience précédente, m'avoit fait présumer qu'il pourroit bien se trouver de l'acide muriatique dans cette mine, et j'ai trouvé mon attente remplie par la suite; car ayant ajouté du nitrate d'argent à la dissolution, il s'y est formé un précipité de muriate d'argent. J'ai mis le tout à la chaleur, et lorsque la liqueur a été éclaircie, j'ai rassemblé le muriate d'argent, je l'ai bien lavé et séché; il a pesé 11 grains, ce qui revient à 1 grain 70 d'acide muriatique concret.

c. J'ai alors versé de l'acide sulfurique dans la liqueur jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité. Le sulfate de plomb, étant bien lavé et calciné dans un creuset de platine, a pesé 106 grains, ce qui est égal à 73,61 grains de plomb métallique, ou à 78,40 d'oxide de plomb.

d. Afin de séparer l'excès d'acide sulfurique qui auroit pu se trouver dans la liqueur, j'y ai

ajouté du nitrate de baryte ; lorsque la liqueur ne s'est plus troublée, je l'ai filtrée et l'ai saturée presqu'entièrement avec de l'ammoniaque ; puis j'y ai versé de l'acétate de plomb, afin de précipiter l'acide phosphorique. Le phosphate de plomb, ayant été bien lavé et calciné dans le creuset de platine, a pesé 82 grains, ce qui indique 18,37 grains pour l'acide phosphorique concret.

e. J'ai ajouté de l'acide muriatique à la liqueur séparée du phosphate de plomb, et l'ai fait évaporer à siccité, puis je l'ai extrait par l'alcool ; la dissolution alcoolique a été évaporée à siccité, le résidu redissout dans l'eau et précipité par la prussiate de potasse ; il s'est fait un précipité bleu, mais la quantité fut si petite, qu'il m'a été impossible de la rassembler ; mais les expériences précédentes ayant fait connoître que la quantité d'oxide de fer contenue dans deux onces de cette mine, et qui lui communique sa couleur verte, ne s'élevoit qu'à 1 grain un quart, dont il faudroit encore déduire le peu d'oxide de fer fourni par le prussiate de potasse employé à la précipitation, il en résulte qu'on ne sauroit évaluer la quantité d'oxide de fer contenue dans 100 parties de mine, qu'à 0,10 de grain.

Les proportions du plomb vert de Zschopau sont donc de

Oxide de Plomb.	78,40
Acide Phosphorique	18,37
Acide Muriatique.	1,70
Oxide de Fer.	0,10
	98,57
Perte	1,43
	100,

I I.

Mine de Plomb Vert d'herbe, de Hoffsgrund.

Cette mine, qui se distingue par sa belle couleur vert de pré, se trouve près de Tribourg, dans le Brisgauw; elle présente tous les mêmes phénomènes que la mine de Zschopau, et n'en diffère que par les proportions des principes.

a. Cent grains de cette mine en fragmens purs ont été dissous dans l'acide nitrique; il s'en est séparé un demi grain de gangue quartzeuse, que j'ai séparé et remplacé par un demi grain de mine. La dissolution étoit incolore;

j'y ai versé du nitrate d'argent, elle a donné 10 grains de muriate d'argent, ce qui réduit la quantité d'acide muriatique concret à 1,54 de grain.

b. Ensuite j'ai précipité le plomb par l'acide sulfurique, et j'ai obtenu 104 grains un quart de sulfate de plomb calciné, ce qui indique 70 grains 10 d'oxide plomb.

c. Après avoir séparé l'acide sulfurique excédant par le nitrate de baryte, et avoir presque saturé la liqueur avec de l'ammoniaque, j'y ai versé de l'acétate de plomb jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité. Le phosphate de plomb, ayant été lessivé et calciné, a pesé 85 grains, ce qui donne 19 grains d'acide phosphorique.

d. J'ai ajouté de l'acide muriatique à la liqueur, l'ai fait évaporer à siccité et extrait avec de l'alcool. Le résidu qu'a fourni la dissolution alcoolique ayant été dissout dans l'eau, et mélangé avec du prussiate de potasse, a donné une quantité de prussiate de fer trop peu considérable pour pouvoir la recueillir, mais qui a paru être aussi conséquente que celle qu'avoit fournie la mine de Zschopau.

Les proportions de cette mine de plomb

sont donc, d'après les résultats de la présente analyse,

Oxide de plomb	77,10
Acide phosphorique	19,
Acide de muriate	1,54
Oxide de fer	0,10
	97,74

III.

Mine de Plomb Brune, de Huelgoët.

Le phosphate de plomb, qu'on trouve dans les mines de plomb de Huelgoët, dans la ci-devant Bretagne, avec le sulfure de plomb, se distingue des variétés précédentes, tant par la grandeur de ses cristaux, qui sont des prismes à six pans, que par sa couleur, qui est ordinairement brune ou d'un rouge grisâtre, et très-rarement verte; c'est aussi pourquoi on l'avoit classée dans les systêmes minéralogiques comme une variété particulière, sous le nom de mine de plomb brune. On en trouve des variétés d'un brun châtain en petites aiguilles courtes, isolées ou groupées ensemble en faisceaux.

Le phosphate de plomb, que j'ai pris pour

l'analyse suivante, vient d'un échantillon qui étoit formé de prismes parallèles à 6 pans, de la grosseur d'un tuyau de plume, et d'un pouce et demi de longueur. J'ai trouvé la pesanteur spécifique de ces cristaux de 6,600.

a. J'ai broyé 100 grains de cette mine, et les ai fait dissoudre dans l'acide nitrique; il a resté 1 grain de résidu étranger, que j'ai remplacé par autant de mine pure. La dissolution n'avoit aucune couleur, j'y ai ajouté du nitrate d'argent jusqu'à ce qu'elle ne fût plus troublée; le muriate d'argent calciné a pesé 10 grains trois quarts, ce qui donne un grain 65 pour l'acide muriatique concret.

b. La dissolution a été précipitée par l'acide sulfurique; le sulfate de plomb, calciné légèrement, a pesé 106 grains un quart, ce qui indique 78,58 de grains d'oxide de plomb.

c. Après avoir séparé l'excès de l'acide sulfurique par le nitrate de baryte, j'ai presque saturé la liqueur avec de l'ammoniaque, et j'y ai versé de l'acétate de plomb; le phosphate de plomb obtenu, étant lessivé et calciné, a pésé 88 grains, ce qui fait 19,73 grains pour l'acide phosphorique concret.

Le restant de la liqueur ayant été traité par l'alcool et le prussiate de potasse, ainsi que

dans les analyses précédentes, n'a pas donné sensiblement de prussiate de fer.

Ainsi 100 parties de mine de plomb brune sont formées de

Oxide de plomb	78,58
Acide phosphorique	19,73
Acide muriatique	1,65
	99,96

On trouve aussi une variété de mine de plomb brune à Themnitz en Hongrie, en cristaux plus petits et en aiguilles. Comme je n'en avois qu'une très-petite quantité, je n'ai pas pu en faire l'analyse complette; mais par les essais que j'ai été à portée de faire, tant par la voie humide qu'au chalumeau, j'ai facilement reconnu que cette mine contenoit, outre l'acide de plomb, de l'acide phosphorique.

IV.

Mine de Plomb jaune, de Wanlock-Head.

Cette mine de plomb se trouve en Écosse : elle a une couleur citrine et est formée par des petis cristaux prismatiques qui sont si

singulièrement croisés, qu'ils paroissent former une pyramide creuse avec une surface inégale.

La pesanteur spécifique de cette mine est de 6,560.

La couleur jaune de cette mine auroit pu faire présumer qu'elle contenoit de l'oxide de molybdène, ainsi que la mine de plomb jaune de Carinthie, mais par quelques essais j'ai trouvé que c'étoit un phosphate de plomb.

Fondue sur un charbon, elle se fond en perle opaque d'un blanc verdâtre, parsemée de facettes larges et brillantes, ou en globules dont la surface est formée par des rayons qui se croisent.

a. Cent grains de cette mine, réduite en poudre et mise en digestion avec de l'acide nitrique s'y sont dissous, à l'exception de quelques légers flocons. La dissolution n'avoit point de couleur; mêlée avec du nitrate d'argent, elle a fourni 10 grains et demi de muriate d'argent, ce qui indique 1,62 grains d'acide muriatique.

b. J'ai ensuite précipité le plomb à l'aide de l'acide sulfurique; le sulfate de plomb ayant été calciné, a pesé 108 grains et demi, ce qui donne 80 grains d'oxide de plomb.

c. L'excès d'acide sulfurique ayant été enlevé par le nitrate de baryte, j'ai presque neutralisé la liqueur par l'ammoniaque, puis je l'ai décomposée par l'acétate de plomb. Le phosphate de plomb obtenu a pesé 80 grains, ce qui élève l'acide phosphorique concret à 18 grains.

Le restant de la liqueur ne contenoit qu'une trace peu sensible d'oxide de fer.

Ainsi 100 parties de mine de plomb jaune de Wanlock-Head ont donné,

Oxide de plomb	80,
Acide phosphorique	18,
Acide muriatique	1,62
	99,62

La couleur jaune de cette mine ne paroît être due qu'à un degré d'oxidation plus considérable du plomb; aussi si l'on met de cette mine en poudre dans un flacon bouché avec une dissolution de muriate d'étain, elle perd sa couleur jaune et devient blanche.

V.

Mine de Plomb Blanche.

J'ai encore trouvé une mine de plomb d'un blanc grisâtre, cristallisée en petits prismes étroits très-brillans ; par l'analyse que j'en ai faite, j'ai trouvé qu'elle étoit formée de quatre parties et demie d'oxide de plomb contre une d'oxide. Comme j'en ai fait l'analyse de la même manière que celle des mines de plomb précédentes, je crois qu'il est inutile de répéter ici les procédés. J'ignore en quel endroit cette mine se trouve, et j'en suis d'autant plus fâché, que les phosphates de plomb d'une couleur blanche sont très-rares.

Les analyses précédentes pourront servir à rectifier la classification des mines de plomb dans un systême de minéralogie, fondé sur les principes chimiques ; elles feront voir en même temps combien peu l'on doit compter sur les noms génériques pris dans la couleur des minéraux.

Ce qui est très-remarquable, c'est la présence de l'acide muriatique dans les phosphates de plomb, et sa proportion presque

constante contre celle de l'acide phosphorique.

LXXXVIII.

Analyse des Sulfates de Plomb.

1. *Sulfate de Plomb Natif, d'Anglesea.*

Le sulfate de plomb natif, de Parish Mouhthain, dans l'île d'Anglesea, se trouve dans une couche d'ocre brun durcie; il est en petits cristaux qui paroissent être formés par une pyramide inclinée à quatre faces; quelquefois ces cristaux sont clairs et incolores; mais ordinairement ils sont colorés en brun par l'ocre martial. Intérieurement ils ont l'éclat du diamant.

La pesanteur spécifique de cette mine est de 6,300. Si on l'expose à la flamme du chalumeau en morceaux entiers, il décrépite sitôt qu'il est touché par la flamme; mais si on le réduit préalablement en poudre, il se fond en une scorie brillante, qui finit par se réduire en plomb métallique, lorsqu'on continue de la chauffer.

a. J'ai fait rougir 100 grains de ce sulfate de plomb dans un creuset couvert; ils ont

décrépité avec violence dès qu'ils se sont échauffés, et ont perdu 2 grains. Cette perte n'est, sans doute, due qu'à l'eau de cristallisation; car ayant versé de l'acide nitrique sur une portion de cette mine que j'avois réduite en poudre, il ne s'en est pas dégagé la moindre bulle d'air. J'ai réduit la mine calcinée en poudre fine, l'ai mélangée avec 400 grains de carbonate de potasse, et l'ai fait rougir pendant quelque temps dans un creuset de platine. Après le refroidissement, j'ai trouvé dans le creuset une masse d'un jaune rougeâtre assez fortement agglutinée. Je l'ai broyée, arrosée d'eau, et mise pendant quelque temps en digestion; puis j'ai rassemblé l'oxide de plomb qui avoit une couleur grisâtre sur un filtre, je l'ai bien lessivé et l'ai desséché dans le creuset de platine, à un degré de chaleur trop foible pour qu'il puisse entrer en fusion; son poids s'est trouvé de 72 grains.

b. J'ai dissout cet oxide de plomb dans l'acide nitrique; il s'en est séparé un grain d'oxide de fer, qu'il faut donc défalquer des 72 grains. J'ai plongé une lame de zinc dans la dissolution nitrique, qui étoit parfaitement claire; le plomb s'est précipité peu à peu

en feuillets métalliques, que j'ai lavés et séchés soigneusement, afin d'empêcher qu'ils ne s'oxident. Le poids du plomb a été de 66 grains et demi.

c. J'ai sursaturé la liqueur alcaline de l'expérience *a*, avec une petite quantité d'acide nitrique, et puis j'y ai versé de la dissolution de nitrate de baryte, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité. Le sulfate de baryte lavé et calciné a pesé 73 grains.

Mais puisque 100 parties de sulfate de baryte contiennent 34 d'acide sulfurique concret, les 73 grains doivent en contenir 24,80 de grains.

En résumant les expériences précédentes, on voit que 100 parties de sulfate de plomb cristallisé d'Anglesea sont composées

D'oxide de plomb.	71,
D'Acide sulfurique	24,80
D'eau de cristallisation	2,
D'oxide de fer	1,
	98,80

Il est probable que l'oxide de fer ne forme pas un des principes de cette mine, mais qu'il s'y trouve seulement adhérent et mélangé mécaniquement.

Sulfate de Plomb Natif, de Leadhills.

On ne connoissoit que le sulfate de plomb natif, d'Anglesea, dont il a été mention dans l'analyse précédente; la présente nous fera connoître une nouvelle variété de cette mine qui a presque les mêmes principes, mais qui en diffère beaucoup à l'extérieur, vu qu'elle forme de grandes lames. Du reste, elle est absolument sans couleur, presque toujours transparente, et a un éclat de diamant très-prononcé. On la trouve à Wanlock-Head, près Leadhills.

Au chalumeau, elle se comporte comme la variété précédente.

a. J'ai fait rougir 100 grains de ce sulfate de plomb natif, en lames pures, dans un creuset couvert; ils ont perdu 2 grains un quart. Je les ai broyés et les ai fait rougir avec 400 grains de carbonate de potasse dans un creuset de platine. Après le refroidissement, le mélange a formé une masse agglutinée médiocrement, d'une couleur jaune brunâtre : je l'ai délayé dans l'eau, et après l'avoir laissé en digestion, j'ai rassemblé l'oxide de plomb sur un filtre; l'ayant lavé et calciné légèrement, il a pesé 70 grains et demi.

Cet acide de plomb s'est dissout à froid

dans l'acide nitrique, et a été précipité de sa dissolution par une lame de zinc; le plomb a été lavé, et séché promptement il a pesé 65 grains et demi.

b. Pour connoître la quantité d'acide sulfurique contenu dans la liqueur alcaline, je l'ai sursaturée avec un peu d'acide nitrique et l'ai précipitée par l'acétate de baryte. Le sulfate de baryte, après avoir été lavé et calciné, a pesé 76 grains, ce qui indique 25 grains un quart d'acide sulfurique concret.

D'après ces résultats, 100 parties de sulfalte de plomb natif, en lames, sont composées de

Oxide de plomb	70,50
Acide sulfurique	25,75
Eau de Cristallisation	2,25
	98,50

LXXXIX.

Analyse de la Mine de Plomb Blanche en tables, de Leadhills.

Il ne faut pas confondre avec le sulfate de plomb en table, une autre mine de plomb cristallisée en tables hexaèdres, qu'on trouve aussi à Leadhills, en Écosse, mais dans la-

quelle le plomb n'est pas minéralisé par l'acide sulfurique, mais par l'acide carbonique.

Sa pesanteur spécifique est de 6,480.

a. J'ai réduit cent grains de cette mine en poudre, et les ai projettés peu à peu dans un mélange de 200 grains d'acide nitrique et de 300 grains d'eau que j'avois mis en équilibre sur le plateau d'une balance. La poudre s'est dissoute facilement, en faisant une forte effervescence et sans laisser de résidu. Le poids de l'acide carbonique s'est trouvé de 16 grains.

b. J'ai mis une lame de zinc dans la dissolution, après l'avoir étendue d'eau. Au bout de 24 heures, tout le plomb s'est trouvé précipité en feuillets métalliques, que j'ai rassemblés, lavés et séchés promptement et soigneusement, afin qu'ils ne puissent point s'oxider; ils ont pesé 77 grains, ce qui indique 82 grains d'oxide de plomb.

Ainsi 100 parties de cette mine de plomb blanche cristallisé en tables hexaèdres, contiennent

Plomb	77
Oxigène	5
Acide carbonique	16
Perte et eau de cristallisation	2
	100

X C.

Analyse de l'Antimoine Natif, d'Andreasberg.

L'existence de l'antimoine natif, fut découverte par Swab (1) dans la mine d'argent de Sala, en Westmannie ; il s'y trouve disséminé dans un spath calcaire. Avant l'analyse de Swab, on l'avoit pris pour une pirite arsenicale.

Quelques années après, en 1780, on a trouvé de l'antimoine natif dans les mines de Challenges, près d'Allmont, dans le département de l'Isère. D'après le rapport de M. Schreiber (2), on en a par hasard trouvé à peu près deux quintaux en différens endroits, sans qu'on en ait retrouvé depuis. On l'avoit d'abord pris pour de la pirite arsenicale, jusqu'à ce que Sage (3) en ait entrepris l'analyse ; il a trouvé que c'étoit de l'antimoine

(1) Mémoires de l'Académie de Suède. A. 1748.

(2) Journal de Physique, mai 1784.

(3) Mémoires de l'Académie des Sciences, de Paris, 1781.

qui contenoit 16 pour 100 d'arsenic. D'après Mongez le jeune, qui en a aussi fait l'analyse, cet antimoine ne doit contenir que 2 à 3 pour cent d'arsenic, et il prétend même que l'arsenic ne s'y trouve mélangé qu'accidentellement.

Le troisième endroit où l'on trouve cette substance est la mine Catherine Neufang, à Andreasberg, sur le Harz. Elle s'y est trouvée, il y a quelques années, en masse considérable; mais l'ayant prise pour de l'argent antimonial, on l'avoit déjà mise pour la plus grande partie dans le fourneau de fusion, avant qu'on se soit apperçu de cette erreur et qu'on ait pu sauver le reste comme une rareté minéralogique.

Sa couleur est d'un blanc d'étain, tirant sur le gris de plomb. Il est compact, et a un éclat métallique considérable; sa cassure présente des feuillets minces et recourbés, et un grain fin et gros. Il est demi-dur et doux au toucher. Sa pesanteur spécifique est de 6,720.

Il est ordinairement mélangé de spath calcaire, de quartz et de mine d'argent rouge.

A.

Traité au chalumeau, il se comporte comme

l'antimoine métallique, retiré de ses mines. Il se fond promptement en globules, et s'évapore en fumée grise inodore, qui s'attache aux corps froids et les recouvre d'une poussière blanche. Si on laisse refroidir lentement le bouton métallique, on le trouve couvert de petits cristaux en aiguilles, blanc et brillant. Après sa volatilisation complète, il reste un petit bouton d'argent.

B.

a. Lorsqu'on arrose 100 grains de cet antimoine natif, réduit en poudre fine, avec de l'acide nitrique, et qu'on l'échauffe, il est fortement attaqué et promptement converti en un oxide blanc ; quand par une nouvelle quantité d'acide il ne se dégage plus de vapeurs rouges, on filtre la liqueur après l'avoir étendue d'eau, et on y verse de l'acide muriatique. Il se précipite du muriate d'argent, qui, rassemblé et réduit, donne un bouton d'argent pesant 1 grain. Le restant de la liqueur n'a fourni qu'un quart de grain d'oxide de fer que j'ai précipité en bleu par le prussiate de potasse.

b. J'ai fait dissoudre l'acide d'antimoine

qui avoit une couleur grise, dans l'acide muriatique, qui l'a dissout facilement; puis j'ai étendu la dissolution de 6 parties d'eau, et j'ai fait redissoudre le précipité qui s'était formé dans l'acide muriatique; alors j'ai plongé une lame de zinc dans la dissolution, qui a précipité l'antimoine à l'état métallique; lavé et séché, il a pesé 98 grains.

Ainsi les 100 grains d'antimoine natif, ont fourni,

Antimoine métallique	98,
Argent	1,
Fer	0,25
	99,25

Il est encore très-probable que l'argent ne s'y trouve mêlé qu'accidentellement.

X C I.

Analyse de l'Argent Antimonial d'Andreasberg.

L'argent antimonial des mines d'Andreasberg est une des mines les plus riches de cette contrée, et qui a beaucoup enrichi l'exploitation des mines d'argent de ce pays. On a été

long-temps dans l'erreur sur le principe qui accompagnoit l'argent dans cette mine, vu qu'on croyoit que c'étoit de l'arsenic, et qu'on ne distinguoit point cette mine de l'argent arsenical qu'on trouve aussi, mais plus rarement, dans ses mines, et dont j'ai déjà publié l'analyse dans le premier volume de ces mémoires.

J'ai pris pour l'analyse suivante un échantillon qui a été trouvé il y a plusieurs années dans ses mines; il est compacte, cristallisé, et a une cassure feuilletée et grenue; cet argent antimonial se rapproche beaucoup de celui à grains fins de la mine de Wenzel, à Altwolfach, dans le Furstemberg (1), tant par ses caractères extérieurs que par sa richesse en argent.

Sa pesanteur spécifique est de 8,820.

I.

a. Traité au chalumeau, il n'entre en fusion qu'après avoir été fortement rougi; en continuant de souffler, tout l'antimoine se volatilise en fumée, et laisse un bouton d'argent.

---

(1) Voyez le commencement de ce volume.

b. Vingt-cinq grains de cette mine coupellés avec 4 parties de plomb, ont donné un bouton d'argent pesant 19 grains 1 quart.

II.

a. J'ai versé de l'acide nitrique sur cent grains de cette mine, et l'ai mise en digestion. L'action a été très-vive. J'ai continué l'ébullition avec l'acide nitrique, jusqu'à ce qu'il ne s'élevât plus de vapeurs rouges et que le résidu parût parfaitement oxidé; ensuite, j'ai étendu le mélange avec de l'eau, et l'ai filtré à froid.

b. J'ai versé de l'acide muriatique dans la dissolution nitrique, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité; j'ai rassemblé soigneusement le muriate d'argent, l'ai lavé et séché : il a pesé 102 grains. Le restant de la liqueur ne contenoit qu'une trace inappréciable d'oxide de fer.

c. Le résidu rougeâtre que l'acide nitrique avoit laissé, fut arrosé avec de l'acide muriatique; il s'y est dissout, et il s'en est séparé encore un grain de muriate d'argent, que j'ai séparé; puis j'ai étendu la dissolution de 6 parties d'eau, et après y avoir ajouté une

petite quantité d'acide muriatique, afin de redissoudre l'oxide qui s'étoit précipité, j'y ai plongé une lame de fer décapée. L'antimoine s'est précipité à l'état métallique; lavé et séché, il a pesé 22 grains et demi.

D'après les résultats que présente cette analyse, on voit que 100 parties de cette mine d'argent antimonial sont composées

D'argent	77
D'antimoine	23
	100

Il n'eût pas été nécessaire que je publie cette analyse, parce que nous en avons déjà une publiée par M. Abich, dans les Annales de Chimie de Crell, pour l'année 1798, dont le résultat se rapporte beaucoup au mien, puisque M. Abich y a trouvé

Argent	75,25
Antimoine	24,75
	100,

Celui que j'ai analysé s'est seulement trouvé un peu plus riche en argent.

Maïs, outre que mon analyse peut servir à constater celle de M. Abich, j'ai été engagé

à la publier, afin de prévenir les inadvertances des personnes qui ne distinguent pas suffisamment l'argent arsenical de l'argent antimonial, ainsi que l'a fait encore dernièrement M. Jordan, dans ses Observations et Expériences minéralogiques. Gœttingue, 1800, p. 279, ce qui a été répété dans l'extrait qu'on en a fait dans le Journal de Scherer. Si M. Jordan avoit bien examiné son prétendu argent arsenical, il auroit vu que la partie qui se volatilise pendant la coupellation n'est pas de l'arsenic, mais de l'antimoine, ce que M. Abich a déjà fait remarquer dans le 29e. cahier du Journal de Scherer, page 664.

XCII.

Analyse de la Mine d'Antimoine Rouge, Fibreuse.

On trouve cette matière métallique dans la mine *Neue Hoffnung Gottes*, à *Braeunsdorf*, en *Saxe*, sur un quartz gris, accompagnée ordinairement avec une mine d'antimoine grise, et avec des cristaux isolés d'antimoine blanc.

Cette mine a une belle couleur cerise et mordorée, ce qui lui a fait donner le nom de kermès minéral natif ; souvent sa surface se trouve irisée. Elle forme de petits cristaux capillaires et en aiguilles, isolés ou réunis en faisceaux. Elle est brillante, d'un éclat soyeux et opaque. Pour en prendre la pesanteur spécifique, il faut prendre quelques précautions, afin de séparer bien les bulles d'air qui s'attachent fortement aux petits cristaux, je l'ai trouvée de 4,090.

A.

J'en ai mis cent grains dans une petite cornue ; j'ai versé de l'acide muriatique pardessus, et l'ai mis sur un bain de sable. J'ai fait passer le bec de la cornue sous un cylindre rempli d'eau chaude. Dès que le mélange s'est échauffé, il s'est dégagé du gaz hydrogène sulfuré. Vers le milieu de l'opération, le gaz a déposé dans le col de la cornue et dans l'eau qui servoit à le recueillir, du soufre doré d'antimoine d'une belle couleur orange foncée, dont il s'en est déposé plusieurs grains. Le volume du gaz hydrogène sulfuré, en déduisant celui du vaisseau,

a été de 37 pouces cubes. Lorsqu'on y versoit du tartrite d'antimoine, il formoit sur le champ du soufre doré d'antimoine d'une belle couleur orange foncée.

B.

a. J'ai mis 100 grains de cette mine d'antimoine dans une fiole à long col, et l'ai mise en digestion avec de l'acide muriatique. Il s'est déposé à la partie supérieure du col un peu de soufre doré; mais ayant ajouté quelques gouttes d'acide nitrique, cela n'a plus eu lieu. La dissolution étant opérée, il a resté 1 grain et demi de résidu gris, qui, mis sur un charbon, s'y est brûlé comme du soufre.

b. J'ai précipité l'antimoine de cette dissolution par l'eau, et j'en ai encore précipité une petite partie, qui avoit resté en dissolution, par la potasse. J'ai fait redissoudre tout l'oxide dans l'acide muriatique; j'ai étendu la dissolution de 6 parties d'eau, et j'y ai ajouté la quantité d'acide nécessaire pour retenir l'oxide en dissolution, puis j'ai précipité l'antimoine à l'état métallique; lavé et séché, il a pesé 67 grains et demi.

C.

J'ai introduit 60 grains de cette mine dans une petite cornue de verre, qui étoit en communication avec la cuve à mercure. Après l'opération, il ne s'est trouvé que 3 quarts de pouce cube d'acide carbonique. La majeure partie de la mine s'est trouvée fondue au fond de la cornue, et convertie en mine d'antimoine grise. Toute la surface extérieure de la cornue, ainsi qu'une partie du col, étoit couverte d'un verre d'antimoine couleur hyacinthe, comme d'un vernis qui se seroit appliqué en gouttes plus ou moins épaisses, mais je n'ai pas recueilli un atôme d'hydrogène sulfuré.

Ce résultat étoit parfaitement d'accord avec mon opinion; car j'ai toujours cru que l'hydrogène sulfuré qui se dégageoit lorsqu'on versoit un acide sur la mine d'antimoine rouge, étoit formé pendant la dissolution; en général, je trouve qu'il n'existe aucune preuve directe de la présence de l'hydrogène dans une minéralisation sulfureuse naturelle quelconque, ou de l'existence d'un hydrosulfure métallique natif. Je crois donc que la seule diffé-

rence qui existe entre la mine d'antimoine rouge et la mine d'antimoine grise, c'est que le métal est plus oxigéné dans la première, et que dans la seconde il se rapproche plus de l'état métallique.

D'après Thénard, 100 parties d'oxide brun d'antimoine, tel qu'il se trouve dans la mine rouge d'antimoine, ainsi que dans le soufre doré artificiel, contiennent 16 d'oxigène, ce qui donneroit donc pour les 67 grains et demi d'antimoine métallique 10,80 grains. Comme il ne se trouve rien autre chose dans cette mine, que du soufre et de l'antimoine, on peut donc considérer ce qui manque au poids, comme le poids du soufre en déduisant seulement 2 grains pour la perte qu'il est impossible d'éviter, et on trouvera alors qu'il y aura 19,70 grains pour le poids du soufre.

La mine rouge d'antimoine est donc formée de

Antimoine métallique	67,50
Oxigène	10,80
Soufre	19,70
	98,
Perte	2,
	100,

XCIII.

Analyse de la Mine d'Antimoine Blanche.

Cette mine a été découverte, il y a une quinzaine d'années, dans les mines de Przibram, en Bohême : elle est composée de lames à quatre côtés, un peu alongées, qui sont striées, blanches et brillantes, dont la grandeur varie beaucoup. Les cristaux qui ont trois quarts de pouce de long sur un quart de pouce de largeur, sont déjà des plus rares. Par une légère pression, elle se divise en petites aiguilles, comme de l'asbeste. La gangue de cette mine est un sulfure de plomb cristallisé, auquel elle n'adhère que foiblement.

M. Rossler, de Prague, est le premier qui ait fait connoître l'existence et la nature de ce fossile. (Voy. Annales de Chimie de Crell, pour l'année 1787, vol. 1, pag. 334). Peu après cette découverte a été constatée par M. Hacquet, de Lemberg, et il l'a nommée *Antimonium album spathosum splendens* ; mais il lui a semblé, en faisant fondre cet oxide sur

un charbon, qu'il s'en dégageoit de l'acide muriatique. (Voy. Annales de Chimie, de Crell, pour l'année 1788, vol. 1, p. 523). A peu près à la même époque, j'ai soumis cette mine à différens essais au chalumeau, vu que la petite quantité que j'en possédois ne m'a pas permis d'en faire l'analyse; voici les phénomènes qu'elle m'a présentés. Mise en lames entières sur un charbon, elle décrépite, même avant d'être pénétrée par la chaleur. Mais si on la prend en poudre, elle se fond aussitôt qu'elle est touchée par le jet de la flamme, et s'évapore en fumée blanche, en recouvrant le charbon d'une poussière blanche; si l'on continue de souffler, elle disparoît entièrement, avant même qu'on en puisse obtenir de bouton métallique. Si on la fond avec du borax, on obtient des petits boutons métalliques, qui s'évaporent presqu'aussitôt en fumée blanche. L'oxide blanc d'antimoine qu'on forme en précipitant le muriate d'antimoine par l'eau, jouit de la même propriété, et il a aussi celle de prendre une forme cristalline lorsqu'on ne le précipite pas par une trop grande quantité d'eau, et qu'on met le vase sans l'agiter dans un endroit tranquille.

Comme cet oxide d'antimoine présente les mêmes phénomènes, lorsqu'on le traite au chalumeau, que la mine blanche, l'opinion de M. Hacquet paroissoit assez probable; mais l'expérience suivante a prouvé le contraire.

J'ai fait rougir dans un creuset de platine 25 grains de cette mine, avec 200 grains de carbonate de potasse très-pur; le mélange étoit entré en fusion pâteuse, et avoit pris une couleur d'un jaune fauve; en le délayant dans l'eau, l'oxide d'antimoine s'en est séparé en conservant la couleur jaune. La liqueur séparée de cet oxide étoit claire et limpide; je l'ai sursaturée avec un peu d'acide nitrique, ce qui l'a rendue laiteuse. Mais elle s'est bientôt éclaircie, et a déposé de l'oxide blanc d'antimoine que j'ai rassemblé, puis j'ai versé dans la liqueur de la dissolution de nitrate d'argent; mais elle n'a pas éprouvé d'altération. Ainsi, l'opinion de l'existence de l'acide muriatique dans la mine blanche d'antimoine, se trouve donc entièrement détruite. C'est un oxide d'antimoine parfaitement pur, qui paroît n'être pas entièrement saturé d'oxigène, puisqu'il se dissout dans l'acide nitromuriatique, et qui ressemble parfai-

tement à l'oxide blanc artificiel, connu sous le nom de fleurs blanches argentines d'antimoine.

On trouve aussi, quoique très-rarement, des cristaux de mine blanche d'antimoine en petites tables isolées, sur les anciens échantillons de mine d'antimoine rouge fibreuse de Braeunsdorf, en Saxe.

XCIV.

Analyse de la Mine Olive.

L'arseniate de cuivre qu'on connoît en minéralogie sous le nom de mine olive, paroît être une propriété exclusive des mines de cuivre de Cornouaille. Lorsqu'en 1786, j'ai publié la première notion concernant cette mine, ainsi qu'un apperçu de ses principes, je n'en avois pu faire qu'un essai au chalumeau. Ce n'est que par la suite que m'étant procuré une plus grande quantité de cette substance, j'ai pu la soumettre à l'analyse chimique, rechercher quelles étoient les proportions de ses principes, et en varier l'analyse ainsi que de plusieurs de ses variétés. Mais toutes ces analyses m'ayant, à peu de chose

près, donné le même résultat, je me bornerai à faire le détail de la mine olive en aiguilles, de Carrarack, dont M. Karsten a donné la description dans le troisième volume des Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle, 1801.

Mine Olive en Aiguilles.

a. Chauffée au chalumeau, cette mine détonne en quelque sorte, et répand beaucoup de vapeurs blanches d'arsenic; puis elle fond en petits globules d'un gris rougeâtre, lequel refondu avec du borax, donne un bouton de cuivre pur.

b. J'ai fait rougir un morceau très-pur de cette mine, pesant 50 grains, pendant un quart d'heure dans un creuset de porcelaine. Après le refroidissement, il avoit conservé sa forme; sa couleur avoit passé au vert pré ou vert de tarin, et il avoit perdu 1 grain trois quarts de son poids.

c. Cette mine se dissout à froid dans l'acide nitrique, et la dissolution prend une belle couleur bleue; si on y verse du nitrate d'argent, elle reste parfaitement claire. L'acétate de baryte y produit un précipité blanc, qui est soluble dans une plus grande quantité d'eau.

L'acétate de plomb forme un précipité blanc, qui se réduit sur le charbon en un bouton de plomb, en répandant beaucoup de vapeurs arsenicales. L'ammoniaque précipite cette dissolution ; mais le précipité est redissout sur le champ et forme la liqueur bleue ordinaire.

d. L'acide acéteux dissout cette mine peu à peu, et donne, par l'évaporation, un sel d'un vert foncé, de figure dendritique.

B.

a. Cent grains de mine olive en aiguilles, purifiée par le lavage du peu d'oxide rouge de fer qui y adhéroit, ont été traités par l'acide nitrique ; ils s'y sont dissous à froid. La dissolution a été neutralisée exactement avec du carbonate de potasse, puis mélangée avec de la dissolution d'acétate de plomb, jusqu'à ce qu'il ne s'y produisît plus de précipité. Le précipité, lavé et desséché à la chaleur, a pesé 133 grains et demi.

b. Pour m'assurer que ce précipité étoit de l'arseniate de plomb, je l'ai arrosé d'eau et l'ai mis en digestion avec la moitié de son poids d'acide sulfurique. La liqueur filtrée contenoit de l'acide arsenique libre ; je l'ai neutra-

lisé par la soude, et j'en ai versé une partie dans du nitrate d'argent ; il s'est fait un précipité blanc très-abondant d'arseniate d'argent, qui avoit une couleur de brique, et qui s'est réduit sur le charbon en un bouton d'argent pur, en répandant beaucoup de vapeurs d'arsenic. Une autre portion d'arseniate de soude, mélangée avec du nitrate de fer, a donné de l'arseniate de fer d'une couleur blanchâtre. Afin de connoître la quantité d'acide arsenical contenue dans 133 grains et demi d'arseniate de plomb, j'ai fait dissoudre 100 grains d'acide arsenical concret dans l'eau, et j'y ai versé de l'acétate de plomb jusqu'à ce qu'il ne se formât plus de précipité. L'arseniate de plomb, lavé et desséché à la chaleur, a pesé 297 grains, ce qui indique que les 133 grains et demi d'arseniate de plomb, formés par l'acide arsenical de la mine olive, contenoient 45 grains d'acide.

c. Comme j'avois versé un excès d'acétate de plomb dans la dissolution, afin d'être sûr d'avoir précipité tout l'acide arsenical, j'ai été obligé d'en précipiter le plomb par le sulfate de soude, puis j'y ai versé un peu d'acide sulfurique, et j'en ai précipité le cuivre par une lame de fer décapé ; il a pesé 40 grains et

demi. Mais comme le cuivre se trouve à l'état d'oxide dans cette mine, il a fallu rechercher combien il pouvoit contenir d'oxigène. J'ai donc fait dissoudre 200 grains de cuivre dans l'acide nitrique, et après avoir étendu la dissolution avec de l'eau, j'ai précipité le cuivre par la potasse caustique. Le précipité avoit une belle couleur bleue de montagne; mais le mélange ayant resté quelques jours dans un endroit chaud, la couleur bleue s'étoit perdue et avoit passé au brun; ce précipité ayant été lavé et séché à la chaleur, a pesé 269 grains; mais après avoir été calciné, il n'a plus pesé que 250 grains et étoit devenu noir.

D'après cette expérience, on voit que cent parties de cuivre absorbent vingt-cinq d'oxigène; ainsi on peut évaluer les 40 grains et demi de cuivre à 50,62 grains d'oxide de cuivre.

La mine olive contient donc en cent parties,

Oxide de cuivre	50,62
Acide arsénical	45,
Eau de cristallisation	3,50
	99,12

On avoit considéré la belle mine olive qui

se trouve à Tincroft, près Redruth, cristallisée en lames feuilletées, d'une forme hexaèdre et d'une couleur d'émeraude, comme un muriate de cuivre ; on l'avoit même annoncée comme telle dans plusieurs ouvrages de minéralogie ; mais c'est une grande erreur, car lorsqu'on ajoute du nitrate d'argent à la dissolution de cette mine dans l'acide nitrique, il ne s'y forme pas de précipité, la liqueur n'est pas même troublée ; ce qui prouve suffisamment l'absence de l'acide muriatique. Au contraire la mine brute, ainsi que le précipité occasionné dans sa dissolution par l'acétate de plomb, se réduisent au chalumeau, en répandant beaucoup de vapeurs arsenicales. Mais comme je ne possède pas une assez grande quantité de cette mine pour en pouvoir faire l'analyse, je n'ai pas pu m'assurer si elle différoit par ses principes des autres variétés, dont elle diffère tant à l'extérieur par sa figure et sa couleur, ce qui cependant n'est pas probable, puisqu'elle jouit des mêmes propriétés chimiques. Elle se distingue pourtant des autres mines, en ce qu'en la chauffant sur un charbon ou dans un petit creuset, elle décrépite et se brise en trois petites écailles : la cause de cette décrépitation paroît être due

à une quantité d'eau de cristallisation plus considérable contenue dans cette mine.

3. *Arseniate de Fer.*

Il faut bien distinguer une autre mine formée par la combinaison de l'acide arsenical et de l'oxide de fer, de toutes les espèces d'arseniates de cuivre. Le seul échantillon que j'en ai vu, et qui je crois est aussi le seul qu'on connoisse, vient de Carrarack, en Cornouaille, et est formé par de très-petits cubes d'un vert de pré, ayant des facettes lisses et très-brillantes, qui tapissent et recouvrent un sulfure de cuivre dont la gangue est un quartz mameloné.

J'ai déjà fait connoître, en 1786, que ces cristaux contenoient du fer; mais n'en possédant pas assez, je n'ai pas pu déterminer si le cuivre qu'on y trouvoit faisoit un des principes de la mine, ou s'il provenoit du sulfure de cuivre, qu'il est très-difficile d'en séparer. Ayant eu occasion de me procurer une autre variété de cet arseniate de fer de Cornouaille, qu'on trouve cristallisée en plus grands cristaux, et d'une couleur vert d'olive, je me suis assuré par plusieurs essais qu'ils ne contenoient pas un atôme de cuivre.

XCV.

Analyse du Muriate de Cuivre natif.

Déjà Berthollet (1) et Proust (2) ont prouvé, par l'analyse du sable vert du Pérou ou de l'*Atacamit*, que l'acide muriatique étoit un des minéralisateurs du cuivre. Ce sable a été rapporté d'Amérique en Europe par Dombey, qui a rapporté beaucoup de productions naturelles de l'Amérique méridionale.

Après ce temps-là, on a fait connoître une mine de cuivre verte en masse, qu'on dit avoir été trouvée à Los Remolinos, au Chili, et que Proust a analysé et reconnu pour du muriate de cuivre natif.

Ayant obtenu une quantité suffisante de cette mine, qui est encore aujourd'hui très-rare, j'ai été à même d'en faire l'analyse et d'en comparer les résultats avec ceux de Proust.

Pour en faire l'analyse, j'ai purifié ce fossile de l'oxide de fer dont il est souillé, par des lavages. La mine a acquis une plus belle cou-

(1) Mémoires de l'Académie des sciences de Paris, 1786, p. 158.

(1) Annales de Chimie, , tom. 32, p. 26.

leur par ces lavages ; elle étoit d'un vert plus foncé.

A.

a. Chauffée au chalumeau, cette mine donne à la flamme une couleur bleue ou verte très-vive ; l'acide muriatique s'évapore bientôt, et laisse un bouton de cuivre pur.

b. Si on la chauffe dans un creuset, elle noircit, mais elle reprend une couleur verdâtre lorsqu'on la laisse exposée à l'air ; elle perd, par cette légère calcination, de 6 à 9 pour 100 ; mais si on continue à la chauffer jusqu'à ce qu'elle commence à rougir, il s'en élève des vapeurs blanches, et elle perd de 15 à 18 pour 100.

c. J'ai fait bouillir un peu de cette mine réduite en poudre fine avec de l'eau, et j'ai filtré ; puis j'ai versé du nitrate d'argent dans la liqueur, mais il ne s'est fait qu'un très-léger précipité blanc qui a noirci à la lumière.

Cette expérience a prouvé que l'acide muriatique contenu dans cette mine n'y étoit pas dans une proportion convenable pour former une combinaison soluble dans l'eau.

B.

a. J'ai versé de l'acide nitrique sur 100 grains de ce minéral purifié par le lavage ; ils ont été dissous à froid, et il n'a resté que 1 grain et demi d'oxide de fer que j'ai rassemblé sur un filtre. La dissolution avoit une belle couleur bleue pure ; je l'ai étendue d'eau et l'ai précipitée par le nitrate d'argent. Le muriate d'argent, séché et fondu à une douce chaleur, dans une petite capsule d'argent, a pesé 64 grains et demi.

Cent parties d'argent donnent 133 grains de ce muriate d'argent ; mais comme l'argent absorbe 12 grains et demi d'oxigène pour 100, pour devenir soluble dans les acides, il ne reste que 20 et demi pour l'acide muriatique contenu en 133 parties de muriate d'argent fondu ; en suivant ces proportions, on trouve que 100 parties de ce muriate de cuivre contiennent à très-peu près 10 grains d'acide.

b. Afin d'être sûr d'avoir précipité tout l'acide muriatique, j'avois ajouté un excès de nitrate d'argent ; j'ai donc reprécipité l'argent par l'acide muriatique, et ensuite j'ai mis une lame de fer dans la dissolution pour en précipiter le cuivre ; il a pesé 57 grains et demi.

Mais ce cuivre se trouvant dans la mine à l'état d'oxide, acquiert une augmentation de 25 pour 100, ce qui donne pour les 57 grains et demi de cuivre métallique 14,38.

Comme ce qui manque au poids peut être considéré comme eau de cristallisation, et que le grain et demi d'oxide de fer n'appartient pas aux parties constituantes de la mine, on peut déterminer les proportions du muriate de cuivre de la manière suivante :

Oxide de cuivre	73,
Oxide muriatique	10,1
Eau de cristallisation	16,9
	100,

L'analyse publiée par M. Proust donne les proportions suivantes :

Oxide de cuivre	76 $\frac{28}{47}$
Acide muriatique	10 $\frac{10}{47}$
Eau	12 $\frac{36}{47}$

Comme ces deux analyses se rapprochent beaucoup, on peut les regarder comme servant à se confirmer réciproquement.

Quant au sable vert du Pérou, on ne peut le considérer que comme une variété du mu-

riate de cuivre; car non seulement il contient les mêmes élémens, mais c'est qu'ils y sont dans le même rapport; car d'après Proust il est composé

D'oxide de cuivre	70 $\frac{40}{83}$
Acide muriatique	11 $\frac{37}{83}$
Eau	18 $\frac{6}{83}$

XCVI.

Analyse du Phosphate de Cuivre natif.

Depuis qu'on a reconnu que l'acide phosphorique ou sa base n'étoit pas un principe appartenant exclusivement au règne organisé, mais qu'il se rencontroit aussi dans le règne minéral, on peut dire que nos connoissances minéralogico-chimiques ont été beaucoup augmentées. Depuis sa découverte dans le règne minéral, on l'a trouvé en combinaison dans l'appatit et toutes ses variétés, dans quelques mines de plomb, dans la mine de fer limoneuse et dans la terre martiale bleue.

L'analyse présente fera connoître une nouvelle combinaison minérale de cet acide, qui est le phosphate de cuivre.

On le trouve à *Tirneberg*, près *Rheinbreid-*

bach, au bord du Rhin, et on l'avoit pris pour une espèce de malachite à cause de sa couleur verte et de son tissu rayonnant.

M. Nose en a publié une notice dans les Annales de Chimie de 1788, sous le nom de malachite; depuis ce temps, M. Karsten en a donné une déscription détaillée; je renvoie donc à ces deux ouvrages.

Au chalumeau, cette matière se fond en scorie d'un brun foncé, qui prend bien une figure sphérique; mais étant peu à peu attirée par le charbon, elle s'y éparpille; après le refroidissement, elle prend un brillant métallique d'un gris rougeâtre.

J'en ai fait l'analyse de la manière suivante:

a. Comme cette mine est mêlée de beaucoup de quartz, dont il est impossible de la séparer entièrement, j'en ai pris une certaine quantité dont j'avois séparé le quartz autant que possible, et je l'ai fait dissoudre dans l'acide nitrique. J'ai trouvé qu'elle contenoit encore, sur 116 parties, 16 grains de quartz. J'ai donc versé de l'acide nitrique sur 116 grains de cette mine réduite en poudre; le mélange s'est échauffé; je l'ai mis à une douce chaleur afin d'accélérer la dissolution, et j'ai filtré afin de séparer le quartz, qui a pesé 16

grains. La liqueur avoit une belle couleur bleu de ciel pur, ce qui prouve qu'elle ne contenoit pas de fer.

b. J'ai saturé le trop grand excès d'acide par un peu de potasse, et j'y ai ensuite versé de la dissolution d'acétate de plomb jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. J'ai traité ce précipité avec de l'acide acétique affoibli, puis je l'ai bien lessivé avec de l'eau et l'ai desséché à la chaleur; il pesoit 138 grains.

Je m'étois assuré par une expérience préliminaire, que ce précipité étoit du phosphate de plomb; car, fondu au chalumeau, il avoit la propriété de se fondre et de se prendre par le refroidissement en globules polyèdres, dont les facettes étoient très-brillantes.

Une partie de ce phosphate de plomb a été mise en digestion avec de l'acide sulfurique et de l'eau; le sulfate de plomb a été rassemblé sur un filtre, et la liqueur, qui contenoit de l'acide phosphorique libre, a été saturée à moitié avec de la soude, puis entièrement neutralisée par l'ammoniaque; elle a fourni, par la cristallisation, du phosphate ammoniac de soude.

c. Afin de connoître la proportion de l'acide

phosphorique dans les 138 grains de précipité, j'ai fait l'expérience comparative suivante.

J'ai fait brûler du phosphore pur dans une grande cloche de verre ; j'ai dissout l'acide dans l'eau et l'ai filtré, puis j'ai évaporé au bain de sable. Lorsque j'ai vu paroître des petites flammes d'hydrogène phosphoré, j'y ai ajouté quelques gouttes d'acide nitrique, jusqu'à ce qu'il ne se dégageât plus de vapeurs rouges.

Lorsque l'acide a eu pris une consistance huileuse, j'en ai délayé 100 grains dans l'eau et les ai neutralisés avec du marbre blanc, ce qui en a exigé 324 grains. J'ai évaporé ce mélange à siccité, et l'ai fait rougir pendant une demi-heure ; ce phosphate de chaux calciné, a pesé 256 grains et demi. Les 324 grains de marbre employé, contenoient 178,20 grains de chaux pure, qui, déduite des 256 et demi de phosphate de chaux, détermine la quantité d'acide phosphorique concret à 78,30 de grains.

J'ai pris 100 grains de cet acide phosphorique concentré, les ai dissous dans l'eau, et j'y ai versé de la dissolution d'acétate de plomb jusquà ce qu'il ne se fît plus de précipité. Le phosphate de plomb, lavé et desséché à la chaleur, pesoit 350 grains; il devoit con-

tenir 78,30 d'acide phosphorique, ainsi que l'indiquoit l'expérience précédente.

En réunissant tous ces faits, on voit que 138 grains de phosphate de plomb de l'expérience *b*, devoient contenir 30,95 d'acide phosphorique concret.

d. La dissolution de cuivre, qui contenoit un peu de plomb, provenant d'un léger excès d'acétate de plomb que j'y avois ajouté, fut mêlée avec un peu de sulfate de soude, et après avoir séparé le sulfate de plomb, elle fut mélangée avec un peu d'acide sulfurique, et précipitée par un fer décapé, le cuivre a pesé 54 grains et demi. Mais comme 54 grains et demi de cuivre métallique équivalent à 68,13 grains d'oxide de cuivre, état dans lequel il se trouve dans la mine, il en résulte que cent parties de ce phosphate de cuivre contiennent,

Oxide de cuivre	68,13
Acide phosphorique	30,95
	99,08

XCVII.

Analyse de la Cryolite.

La découverte de la cryolite est une des plus remarquables en minéralogie; on la trouve au Groënland, d'où on en a envoyé plusieurs échantillons à Copenhague. M. Abilgaard, qui a enrichi la chimie minéralogique, avoit soumis ce fossile à l'analyse, et il y avoit trouvé de l'acide fluorique et de l'alumine, ce qui étoit une combinaison toute nouvelle et inattendue. M. Andrada, qui avoit vu cette substance à Copenhague, en a donné une description dans son indication de quelques nouveaux fossiles du nord (1), et il ajoute, aux principes déjà connus, une petite quantité de potasse comme troisième principe de cette substance. M. Karsten est le premier auteur systématique qui ait cité la cryolite dans ses tableaux minéralogiques.

Quoique cette pierre soit encore très-rare, M. Abilgaard a pourtant eu la complaisance

---

(1) Journal de Chimie de Scherer, vol. 4, n°. 19, page 37. 1800.

de m'en envoyer un peu, et de me procurer le plaisir de pouvoir en faire plusieurs essais chimiques.

Description de la Cryolite.

Sa couleur est d'un blanc grisâtre; sa forme est encore inconnue; sa cassure en long est brillante, celle en large l'est un peu moins; toutes deux ont un brillant vitreux, elles sont feuilletées et se traversent à angles droits; dans d'autres directions elles sont inégales. Elle se brise en fragmens cubiques, elle est translucide, tendre et assez douce au toucher, elle est très-fragile et pas très-pesante.

Sa pesanteur spécifique est, suivant d'Andrada, de 2,698, et suivant Haüy, 2,949.

Au chalumeau, la cryolite s'arrondit peu à peu en globule mat, opaque, d'un blanc de lait; mais en continuant de la chauffer, sa fusibilité diminue, et elle se présente comme une terre calcinée. On ne peut donc pas lui avoir donné le nom de cryolite parce qu'elle se fond au chalumeau comme de la glace, mais peut-être parce qu'elle a quelque ressemblance avec de la glace terre.

Analyse de la Cryolite.

A.

1. J'ai versé 120 grains d'acide sulfurique concentré sur 60 grains de cryolite en poudre, et les ai mélangés dans le creuset de platine, que j'ai recouvert avec une plaque de verre, couverte de cire, dans laquelle on avoit tracé des lettres. Il s'est bientôt dégagé de l'acide fluorique, et au bout de 12 heures le verre étoit fortement attaqué; alors j'ai délayé la masse dans l'eau et l'ai évaporée à siccité. Le mélange étoit grenu; je l'ai délayé de nouveau dans l'eau, il a resté une terre blanche.

2. La liqueur, ayant été évaporée, a donné une masse saline cristalline qui contenoit un excès d'acide, que j'ai enlevé en la lavant avec de l'alcool; cette dissolution alcoolique, mêlée avec de l'ammoniaque, a fourni une petite quantité de terre que j'ai réunie à la première, et les ai fait dissoudre toutes deux dans l'acide sulfurique.

3. Le sel, lavé avec de l'alcool dissout dans l'eau, a donné par l'évaporation spontanée, trois cristaux clairs et bien réguliers pesant

18 grains et demi, que j'ai reconnus pour du sulfate de soude. Le restant de la liqueur s'est épaissi en croûte saline ; je l'ai redissout dans l'eau, et j'y ai ajouté la dissolution de l'alumine dans l'acide sulfurique, puis je l'ai précipité par le carbonate d'ammoniaque, et filtré. La terre précipitée, a été bien lessivée et traitée, encore humide, avec de la dissolution de soude caustique, qui l'a dissoute en entier. Cette lessive alcaline a été sursaturée d'acide, puis la terre précipitée par le carbonate de potasse. Cette terre, redissoute dans l'acide sulfurique, et mêlée d'un peu de potasse, a donné jusqu'à la fin de l'alun.

4. J'ai neutralisé la liqueur ammoniacale de l'expérience 3, avec de l'acide acétique, et l'ai ensuite précipitée par l'acétate de baryte, puis j'ai fait évaporer la liqueur jusqu'à siccité, et l'ai fait rougir dans le creuset de platine. La matière saline fondue avoit une couleur noire provenant du charbon de l'acide ; je l'ai dissoute dans l'eau, et filtrée par la cristallisation ; j'en ai retiré 28 grains de carbonate de soude, qui, saturés d'acide nitrique, ont fourni 40 grains de nitrate de soude cristallisé en rhombes.

J'ai donc été surpris en trouvant la soude

comme troisième principe de la cryolite, et cette découverte m'a fait d'autant plus de plaisir, que c'est la première pierre dans laquelle j'aye trouvé cet alcali. A la vérité, M. Kennedi a déjà annoncé qu'il avoit trouvé de la soude dans les laves de l'Etna et dans les basaltes; mais jusqu'alors je ne m'étois pas encore assuré de cette découverte par mes propres expériences. Peu de temps après, j'ai fait l'analyse d'un basalte de Bohême, et j'y ai aussi trouvé de la soude, ainsi qu'on le verra dans une des analyses suivantes.

M. Vauquelin, qui a aussi analysé la cryolite, pense qu'une partie de l'alumine est entraînée par l'acide fluorique pendant la décomposition par l'acide sulfurique. En effet, il paroissoit bien incroyable que 28 centièmes d'alumine pussent retenir assez d'acide fluorique pour former cent parties d'une combinaison neutre et solide. Par la découverte de la soude cette question se résout d'elle-même.

B.

Pour déterminer les proportions des élémens de la cryolite, j'en ai répété l'analyse de la manière suivante.

1. Afin de chasser tout l'acide fluorique, j'ai fait chauffer ensemble 100 grains de cryolite et 300 grains d'acide sulfurique, et les ai évaporés à siccité dans le creuset de platine. Le mélange bouilloit au commencement en répandant beaucoup de gaz acide fluorique, et en donnant beaucoup de bulles, comme feroit une dissolution concentrée de sucre. La matière desséchée, ayant été délayée dans l'eau et puis évaporée, s'est prise en une masse saline, molle et grenue, qui s'est redissoute dans très-peu d'eau.

2. La dissolution claire, mêlée d'ammoniaque, a fourni de l'alumine, qui, desséchée à une douce chaleur, a pesé 46 grains; mais l'ayant calcinée, elle n'en a plus pesé que 24. Dissoute dans l'acide sulfurique, et mélangée d'une quantité convenable de potasse, elle s'est cristallisée jusqu'à la fin en alun.

3. La liqueur ammoniacale, qui a fourni l'alumine, a été saturée d'acide acétique, et ensuite mêlée avec de l'acétate de baryte, puis évaporée à siccité et calcinée dans un creuset de platine. Le résidu, lessivé et séparé par le filtre du peu de charbon qui s'y trouvoit, puis évaporé de nouveau à siccité, a fourni 62 grains et demi de carbonate de soude, ce qui revient

à 36 grains de soude pure. Saturée d'acide acétique, elle a donné des cristaux d'acétate de soude.

En connoissant le poids de l'alumine et celui de la soude, on pourra bien supposer que ce qui manquera sera dû à l'acide fluorique et à l'eau de cristallisation que cette substance pourroit contenir.

En adoptant ces conclusions, on trouvera que cent parties de cryolite contiennent,

Soude	36
Alumine	24
Acide fluorique et eau de cristallisation	40
	100,

XCVIII.

Analyse du Béril.

La découverte d'une nouvelle terre, que M. Vauquelin avoit faite dans le béril, à laquelle il avoit donné le nom de *glucine*, à cause de la saveur sucrée qu'elle communique à ses combinaisons acides, étoit trop importante pour que j'aie négligé de m'en procurer une certaine quantité afin de me convaincre,

par mes propres expériences, de ses propriétés chimiques. Quoique les résultats que j'ai obtenus, se rapportent assez bien avec ceux de M. Vauquelin, je crois néanmoins que la publication de la présente analyse, ne sera pas tout à fait inutile, d'autant plus que les analyses chimiques, qui présentent une nouvelle matière, acquièrent par des analyses répétées, un degré de sûreté d'autant plus grand, qu'elles se confirment l'une par l'autre.

a. J'ai réduit 100 grains de béril d'un vert bleuâtre en poudre impalpable dans le mortier de silice, ils ont augmenté de deux grains; j'ai mêlé cette poussière avec une dissolution de 250 grains de soude caustique, les ai évaporés à siccité dans le creuset d'argent, et calcinés pendant une heure. La matière refroidie avoit une couleur blanche tirant sur le vert; je l'ai délayée dans l'eau et sursaturée d'acide muriatique qui a dissout la totalité. J'ai fait évaporer la dissolution à siccité, elle avoit une couleur jaune; délayée dans l'eau et filtrée, il a resté de la silice qui a pesé 68 grains un quart après la calcination; en déduisant les 2 grains fournis par le mortier, il reste 66 grains un quart.

b. J'ai précipité la liqueur muriatique par

le carbonate de soude, et j'ai fait redissoudre le précipité dans un léger excès d'acide sulfurique. Cette dissolution a été concentrée par la chaleur, puis mêlée avec du carbonate de potasse jusqu'à ce que la terre précipitée se redissolve en l'agitant fortement. Comme l'alun n'a pas pu rester en dissolution dans une si petite quantité d'eau, il s'est précipité en petits cristaux qui avoient bien augmenté le lendemain. J'ai décanté la liqueur surnageante et j'y ai ajouté l'eau qui m'avoit servi à laver les cristaux d'alun, puis je l'ai mélangée avec une quantité huit fois plus grande d'une dissolution de carbonate d'ammoniaque concentré, ce qui a fait diminuer sensiblement la terre précipitée. Au bout de 24 heures que ce mélange avoit resté dans un cylindre de verre, et qu'on l'avoit souvent agité, j'ai décanté la liqueur et l'ai séparée par le filtre de la partie non dissoute; puis j'ai fait bouillir la dissolution au bain de sable, jusqu'à ce que la terre se soit entièrement précipitée; alors je l'ai ramassée surun filtre, je l'ai lavée et séchée; à l'état de carbonate, elle pesoit 27 grains et demi, mais par la calcination, elle s'est réduite à 14 grains trois quarts de glucine pure. Elle jouissoit de toutes les propriétés décrites par Vauquelin.

Dissoute dans l'acide sulfurique et mise à cristalliser, elle a fourni des cristaux qui m'ont paru être formés par une double pyramide tétraèdre dont les angles solides et les arrêtes étoient tronqués.

c. J'ai dissout dans l'acide sulfurique la portion de terre qui n'avoit pas voulu se dissoudre dans le carbonate d'ammoniaque, et j'y ai réuni celle des cristaux d'alun; j'ai précipité le tout par la soude caustique en excès, qui a dissout la terre et laissé un résidu d'oxide de fer, pesant 0,80 grains après la calcination. En le faisant dissoudre dans l'acide muriatique, il s'en est séparé 0,20 de grain de silice; ainsi il ne reste pour la véritable quantité d'oxide de fer, que 0,60 de grain.

d. J'ai neutralisé la liqueur alcaline de l'expérience précédente avec de l'acide muriatique, et j'ai ensuite précipité l'alumine par le carbonate de soude. L'ayant bien lavée et calcinée, elle a pesé 17 grains. Je l'ai fait redissoudre dans l'acide sulfurique, et après y avoir ajouté un peu de potasse, je l'ai fait cristalliser. Après que la dissolution eut donné beaucoup de cristaux réguliers d'alun, j'ai fait redissoudre l'eau mère et l'ai mélangée avec une grande quantité de carbonate d'ammo-

niaque. Au bout de 24 heures j'ai filtré la liqueur pour la séparer de l'alumine, et l'ai fait bouillir dans un matras jusqu'à ce qu'elle fût réduite à moitié; il s'est déposé encore un peu de glucine dont le poids, après la calcination, ne s'est élevé qu'à trois quarts de grain, qu'il faut déduire de la quantité de l'alumine, ce qui réduit le poids de cette dernière à 16 grains trois quarts.

Ainsi la variété du béril de Sibérie, qui a une couleur verte bleuâtre claire, avoit fourni à l'analyse,

Silice	*a*	66,25	66,45
	c	0,20	
Alumine	*d*		16,75
Glucine	*b*	14,75	15,50
	d	0,75	
Oxide de fer	*c*		0,60
			99,30

J'ai fait cette analyse aussitôt que j'ai eu connoissance de la découverte de M. Vauquelin; mais c'est la première fois que je la publie; j'ignore donc comment M. Schaub, à l'occasion de son analyse du béril, qui du reste est assez bien faite, a pu commettre l'erreur de me trouver en contradiction avec les résultats de l'analyse de M. Vauquelin.

Quoique le nom de glucine ait été très-bien choisi au commencement, je crois cependant qu'il vaudroit mieux le remplacer présentement par celui de *bérylline* (beryllina) vu que l'*yttria* qu'on a découvert depuis, communique aussi à ses combinaisons acides une saveur sucrée.

XCIX.

Analyse de l'Émeraude.

C'est à cause de la grande ressemblance de l'alumine et de la glucine, et parce qu'elles ont beaucoup de propriétés semblables, qu'on n'a pas découvert cette terre plutôt dans les deux espèces de pierres, dans lesquelles elle forme un des élémens considérables, et qu'elle a été méconnue dans les analyses de Bergmann, Achard, Bindheinn, Heyer, Hermann, Lowitz, ainsi que dans les premières analyses de l'émeraude de M. Vauquelin et de moi. Mais à peine Vauquelin eut-il découvert une nouvelle terre dans le béril, que le génie minéralogique d'Haüy lui fit présumer, par la ressemblance orictognostique de ces deux pierres, que l'émeraude pourroit bien contenir le même principe. Vauquelin, partant de ce nouveau

point de vue, recommença l'analyse de l'émeraude et il confirma cette idée par un heureux succès. Tant que la connoissance de l'existence d'un principe nous est encore cachée, il peut très-bien se faire qu'il échappe aux soins les plus exacts d'un chimiste. Mais lorsqu'une fois ce principe est connu, nous restons souvent étonnés qu'il ait pu rester si long-temps ignoré.

Je n'ai pu employer à l'analyse suivante, qu'une émeraude d'une couleur très-pâle.

I.

a. J'ai broyé 100 grains d'émeraude d'un vert pâle, dans le mortier de silex, la poudre avoit augmenté de 2 grains et demi; je l'ai mêlée avec une dissolution de 250 grains de soude caustique, et j'ai évaporé à siccité dans le creuset d'argent, puis j'ai fait rougir le mélange pendant une demi-heure.

b. La matière refroidie étoit blanche, elle ne s'est délayée que difficilement dans l'eau bouillante. Je l'ai sursaturée d'acide muriatique, qui a dissout le tout et formé une liqueur d'un jaune paille pâle. Après avoir évaporé la liqueur à siccité et avoir redissout la matière desséchée dans l'eau, j'ai filtré afin de

recueillir la silice qui s'étoit séparée ; j'ai bien lavé et calciné ; en déduisant de son poids les deux grains et demi fournis pas le mortier, il reste 68 grains.

c. J'ai sursaturé la liqueur muriatique avec de la soude caustique, et l'ai fait bouillir. Le précipité s'est dissout peu à peu à quelques flocons près, d'un gris de cendre foncé, que j'ai lessivés et calcinés ; ils ont pesé 2 grains et demi. Comme le filtre, sur lequel j'avois réuni ce précipité, étoit coloré en brun, je l'ai lessivé avec de l'acide muriatique, et j'ai ajouté du prussiate de potasse à cette dissolution, qui en a précipité du prussiate de fer.

d. J'ai traité ces deux grains et demi de résidu brunâtre avec l'acide nitrique, que j'ai fait évaporer à siccité ; puis je les ai traités avec de la potasse caustique, qui n'a dissout que peu de chose ; car ayant calciné le précipité de nouveau, je n'ai trouvé que trois dixièmes de grain de diminution. Cette dernière dissolution alcaline saturée d'acide nitrique a été partagée en deux parties égales ; dans l'une, j'ai versé de l'acétate de plomb, qui a donné un beau précipité jaune citron ; dans l'autre, j'ai versé du nitrate de mercure,

et j'ai obtenu un précipité brun rouge, ce qui prouve la présence de l'acide chromique.

e. Le résidu brun de l'expérience *d* a été dissout dans l'acide muriatique, et la dissolution soumise à l'évaporation ; vers la fin, elle s'est prise en gelée, et il s'en est séparé un demi-grain de silice. La liqueur séparée de la silice et mêlée avec du succinate d'ammoniaque, a fourni un grain d'oxide de fer.

f. La dissolution alcaline de l'expérience *c* a été sursaturée d'acide muriatique ; et après y avoir réuni le restant de la liqueur de l'expérience *e*, je l'ai décomposée par le carbonate de soude. Le précipité bien lavé a été redissout dans l'acide sulfurique, mêlé avec de l'acétate de potasse, et mis à cristalliser. Les premières cristallisations ont fourni de l'alun en cristaux réguliers. Ayant continué l'évaporation de la liqueur, il s'en est séparé du sulfate de chaux cristallisé en petites aiguilles, pesant trois quarts grains après la calcination, dans lesquels on peut estimer la chaux à un quart de grain. L'eau mère de ces cristaux avoit pris une consistance huileuse ; je l'ai étendue d'eau et laissé cristalliser spontanément : elle a fourni beaucoup de cris-

taux, mais qui n'avoient pas la forme régulière de l'alun.

g. J'ai fait redissoudre cette masse saline dans l'eau ; j'y ai même ajouté la dissolution de l'alun que j'avois obtenu, et j'ai sursaturé le tout dans un flacon bouché, avec une grande quantité de carbonate d'ammoniaque. Au bout de vingt-quatre heures j'ai décanté la liqueur claire, et j'ai redissout l'alumine dans l'acide sulfurique ; j'ai précipité cette dissolution par un excès de carbonate d'ammoniaque, et l'ai traitée comme la première fois. Enfin, j'ai répété ce procédé pour la troisième fois ; alors le carbonate d'ammoniaque ne parut plus rien dissoudre.

h. L'alumine ayant été calcinée, a pesé 15 grains trois quarts ; dissoute dans l'acide sulfurique, et mélangée d'un peu de potasse, elle a donné de l'alun jusqu'à la fin.

i. J'ai réuni toutes les dissolutions ammoniacales dans une grande cornue, et les ai soumises à la distillation jusqu'à ce que j'aie vu que les flocons terreux ne fussent plus augmentés. Cette terre, lavée et séchée, a pesé 23 grains un quart ; mais par la calcination, ce poids s'est trouvé réduit à 12 grains et demi.

Dissoute dans l'acide sulfurique, et cristallisée spontanément, elle a fourni des cristaux formés par une double pyramide à quatre faces, dont les angles solides et les artêtes étoient tronqués, dont la saveur sucrée et toutes les autres propriétés ont fait connoître qu'ils contenoient de la glucine, ainsi que M. Vauquelin l'avoit découvert.

Par cette analyse de l'émeraude, j'ai donc trouvé qu'elle étoit formée de

Silice	*b*	68,	68,50
	e	0,50	
Alumine	*h*		15,75
Glucine	*i*		12,50
Chaux	*f*		0,25
Oxide de fer	*e*		1,
Oxide de Chrôme			0,30
			98,30

II.

M. Vauquelin a trouvé les proportions suivantes dans l'émeraude.

Silice	64,60
Alumine	14,
Glucine	13,
Chaux	2,56
Oxide de Chrôme	3,50
	97,66

Il n'y a pas de doute que M. Vauquelin n'ait eu occasion de faire l'analyse d'émeraudes plus foncées et plus riches en couleur que celles que j'ai employées. Mais lorsqu'il ne trouve pas d'oxide de fer dans l'émeraude, et qu'il dit même ne pas le considérer comme un des principes de cette pierre, alors mes expériences s'y opposent; car j'ai toujours obtenu de l'oxide de fer dans toutes les analyses que j'ai faites de l'émeraude; et j'ai même vu qu'il suffisoit de faire digérer l'émeraude dans l'acide muriatique, pour en retirer de l'oxide de fer.

J'ai mis 100 grains d'émeraude en poudre fine en digestion dans l'acide muriatique, et j'y ai ajouté un peu d'acide nitrique. La liqueur filtrée avoit une légère couleur jaune paille; je l'ai sursaturée d'ammoniaque qui en a précipité de l'oxide de fer en légers flocons bruns, qui, rassemblés et calcinés, ont pesé 0,80 de grain. Pour m'assurer si cet oxide de fer contenoit de l'oxide de chrôme, je l'ai traité par l'acide nitrique, puis par la potasse; et après avoir saturé cette dissolution alcaline avec de l'acide nitrique, je l'ai essayée avec des dissolutions nitriques d'argent, de mercure et de plomb; mais je n'ai obtenu

aucun précipité. Ayant ensuite décomposé l'émeraude pour en retirer la glucine, j'ai trouvé que l'oxide de chrôme contenoit encore un peu d'oxide de fer.

C.

Analyse de la Pierre Sonore (1).

Première Dissertation.

Quoique par les travaux des naturalistes qui s'occupent de la recherche des minéraux, nos connoissances se trouvent beaucoup augmentées depuis peu d'années, il s'y trouve pourtant de grandes lacunes, surtout pour l'analyse des corps les plus ordinaires, dont la connoissance chimique est pourtant tout aussi importante et utile pour l'avancement de la science, que celle des minéraux plus rares et plus chers.

L'analyse suivante de la pierre sonore qui constitue la masse principale du porphyre schisteux, ou du porphyre de pierre sonore,

---

(1) Lue à l'Académie des sciences de Berlin, 25 juin 1801.

prouvera que l'analyse des matières les plus communes, peut conduire à des résultats aussi inattendus qu'intéressans. Quoique cette pierre soit très-commune, puisqu'on en trouve des montagnes et des rochers entiers, elle a pourtant eu le sort singulier d'être longtemps méconnue et confondue avec d'autres.

On l'avoit d'abord nommée *schiste corné*; mais bientôt on a confondu sous cette dénomination toutes sortes de roches; aussi voit-on que les auteurs en minéralogie comprennent sous cette rubrique des corps bien différens les uns des autres. Il paroît assez probable que c'est la dénomination latine de *corneus fiscilis*, du chevalier Wallerius, qui a donné naissance au nom allemand; quoique par la description que donne cet auteur, on voit bien qu'il n'a pas connu notre porphyre schisteux, mais qu'il a voulu décrire notre hornblende schisteuse.

D'autres auteurs, tels que de Born, Ferber, etc., confondent sous le nom de schiste corné, ou des variétés de schiste argilleux, ou du mica schisteux.

Le premier auteur minéralogique qui ait observé que le porphyre schiseux étoit une roche particulière, et qui en ait donné une

description exacte, est *M. Charpentier, dans sa Géographie Minéralogique de la Saxe.* Il lui donne exclusivement le nom de *schiste corné*, en quoi tous les minéralogistes allemands l'ont suivi jusqu'à M. *Werner*, qui a laissé pendant quelque temps ce nom au genre de pierre qu'il a par la suite fait connoître sous celui de schiste siliceux, et qui a nommé le schiste corné *porphyre schisteux*, pour le distinguer comme une espèce particulière de porphyre, dont il a tous les caractères minéralogiques, puisqu'il est formé d'un mélange de silice et d'alumine, dans lequel on trouve disséminés des petits feuillets de feldspath et des petits grains d'hornblende ; mais il se distingue des autres porphyres par sa cassure schisteuse. Comme l'on a pourtant donné à la substance principale qui constitue ce porphyre, le nom de pierre sonore, parce qu'elle rend, en effet, un son presque métallique, lorsqu'on frappe les grands morceaux, il paroîtroit que le nom de porphyre à pierre sonore seroit encore plus convenable et plus significatif.

Par cette légère esquisse historique, on voit quelle incertitude il régnoit encore il y a peu de temps sur cette partie de l'Histoire naturelle des Montagnes et des Roches. Le ré-

dacteur du Magasin de l'Histoire naturelle de la Suisse, a donc d'autant plus de mérite d'avoir proposé pour prix la solution de cet objet si embrouillé : cette question a été bien démontrée et expliquée avec toute la précision possible, dans les deux Mémoires qui ont été couronnés, et dont les auteurs sont deux savans minéralogistes, MM. Karsten et Voigt.

Cette pierre rentre dans le genre des roches que les géologistes modernes mettent au nombre de la formation des trappes. En Allemagne on la trouve surtout dans la Bohême, la Haute-Lusace, et le pays de Fulde; elle ne forme point des chaînes de montagnes, mais toujours des monts ou des roches isolés, et presque toujours accompagnés de monts isolés de basalte. C'est une des roches les plus inaltérables, et elle paroît résister extrêmement longtemps à la décomposition. On ne remarque qu'à sa surface une très-légère altération, ce qui la couvre d'une croûte argilleuse pâle, qui est très-lisse, et qui en rend l'ascension très-dangereuse. Quelques-unes de ses montagnes sont cependant recouvertes d'un peu de terre, et assez bien garnies d'arbres et de plantes, telles que le *donnersberg*,

près *Milleschau*, et le *schlossberg*, près *Toeplitz*. Assez ordinairement, cette pierre forme des rochers d'une figure bisarre et grotesque, qui paroît être due à la manière verticale dont cette pierre se brise, qui alors donne naissance aux masses de colonnes qu'elle paroît former. On en voit des exemples près *Bilin*, et au *Eng lhaus-Berg*, près *Parlsbad*. Pour compléter l'historique de cette pierre, je rapporterai l'opinion qui régnoit naguère sur cette pierre, et qui paroît avoir encore quelques partisans, et suivant laquelle on considéroit cette pierre, ainsi que le basalte et toutes les autres pierres de la formation des trappes, comme des productions volcaniques ou des laves. Je ne me propose pas de rapporter tout ce qui a été dit pour et contre cette opinion, avec tant de véhémence, et de l'examiner ; mais j'observerai seulement que par des observations répétées que j'ai faites dans les montagnes de la Bohême, sur la situation des basaltes et du porphyre à pierre sonore, je n'ai pas pu trouver le moindre indice de cratères ou de trace de volcanisation, ainsi que beaucoup d'autres observateurs impartiaux.

J'ajouterai à ces observations historiques la

description des caractères extérieurs de la masse principale qui constitue le porphyre à pierre sonore.

La pierre sonore est d'une couleur grise, qui tire quelquefois sur le vert : on ne la trouve qu'en masse ; elle a un grain fin, sa cassure est inégale et raboteuse, et les fragmens sont schisteux. Les bords des morceaux très-minces, sont translucides : elle est assez dure et difficile à broyer. Sa poudre est d'un gris clair.

Sa pesanteur spécifique est de 2,575.

Les lames de feldspath gris et brillant, ainsi que les cristaux d'hornblende noire, qui se trouvent disséminés dans cette pierre, lui communiquent le caractère d'un porphyre,

DEUXIÈME DISSERTATION.

I.

Après avoir concassé cette pierre en petits fragmens, j'en ai séparé les lames de feldspath et les points d'hornblende le plus exactement possible : c'est dans cet état de pureté que je l'ai soumise aux expériences suivantes.

a. Calcinée au rouge cerise pendant une demi-heure, elle a perdu 3 pour 100. Sa couleur s'est éclaircie ; mais, du reste, elle n'a paru avoir subi aucune altération.

b. Exposée au feu du four à porcelaine, dans des creusets de terre, ou dans des creusets de charbon, elle se fond en un verre dense, ainsi qu'on peut le voir dans le premier volume de ces Mémoires.

II.

a. Après avoir réduit 100 grains de pierre sonore en poudre fine, je les ai mélangés avec une dissolution de 250 grains de potasse, les ai évaporés à siccité, et calcinés dans un creuset d'argent. Le mélange avoit pris au commen-

cement une couleur noire qui a disparu peu à peu. La matière fondue avoit une couleur verdâtre qu'elle a communiquée à l'eau avec laquelle on l'a délayée ; sursaturé d'acide muriatique, le tout a été dissout. La dissolution muriatique avoit une couleur verdâtre, mais par l'évaporation elle a passé au jaune ; je l'ai évaporée à siccité, puis délayée dans de l'eau acidulée par l'acide muriatique, et j'ai rassemblé la silice sur un filtre ; l'ayant lavée et calcinée, j'ai trouvé son poids de 57 grains un quart.

b. J'ai précipité la dissolution muriatique par l'ammoniaque, et j'ai rassemblé le précipité brunâtre sur un filtre. La liqueur séparée de ce précipité, neutralisé par l'acide muriatique, et ensuite mélangé avec de l'oxalate de potasse a fourni un précipité d'oxalate de chaux que j'ai fortement calciné, et qui a donné 2 grains et demi de chaux.

c. J'ai traité le précipité brunâtre de l'expérience *b*, avec une dissolution de soude caustique ; il a été promptement dissout, et n'a laissé qu'un léger résidu formé de flocons d'un brun noirâtre que j'ai rassemblés sur un filtre. La liqueur alcaline a été sursaturée d'acide muriatique, puis décomposée par le carbo-

hate d'ammoniaque. L'alumine calcinée a pesé 23 grains et demi ; dissoute dans l'acide sulfurique, et mélangée avec de la potasse, elle a fourni de l'alun.

d. La partie insoluble dans la lessive alcaline, traitée par l'acide muriatique, a fourni une belle teinture jaune. Je l'ai neutralisée autant que possible, et l'ai précipitée par le succinate de soude ; le succinate de fer, ayant été calciné, a donné 3 grains un quart d'oxide de fer.

e. La liqueur, séparée du succinate de fer, mélangée à chaud avec du carbonate d'ammoniaque, a en encore fourni trois quarts de grain de précipité terreux que j'ai dissous dans l'acide muriatique et mélangés de quelques gouttes d'acide sulfurique ; il s'est formé du sulfate de chaux ; la dissolution, purgée de cette chaux, a été évaporée et mêlée avec un peu d'ammoniaque qui en a précipité de l'oxide de manganèse ; fondu avec du phosphate ammoniaco de soude, il lui a communiqué une belle couleur améthyste. Ainsi ces trois quarts de grain de précipité peuvent être évalués à un demi-grain de chaux et un quart de grain d'oxide de manganèse.

On peut déjà reconnoître empyriquement la présence de l'oxide de manganèse par les

grandes taches noires qui se forment à la surface de cette pierre lorsqu'elle se fendille.

III.

Comme j'avois éprouvé une perte considérable dans cette analyse, j'ai présumé qu'on pouvoit y rechercher encore quelques autres principes ; ainsi j'ai donc fait les expériences suivantes.

a. J'ai mis en digestion dans une petite cornue, 300 grains de cette pierre avec 600 grains d'acide sulfurique concentré et autant d'eau; puis j'ai distillé à siccité. J'ai versé la liqueur distillée sur le résidu, l'ai laissée encore quelque temps en digestion, puis je l'ai distillée à siccité. J'ai alors délayé le résidu avec de l'eau bouillante, l'ai versé sur un filtre et bien lessivé ; après la calcination, il a pesé 258 grains. Comme la silice contenue dans cette pierre, ne se seroit élevée qu'à 171 grains trois quarts, il étoit évident que l'acide sulfurique n'avoit pas opéré la décomposition totale de cette pierre, ainsi qu'on pouvoit déjà en juger par l'aspect du résidu qui paroissoit peu altéré.

b. Ayant fait évaporer la dissolution sulfurique, il s'en est séparé peu à peu 10 grains et

demi de sulfate de chaux en cristaux aiguillés.

Après les avoir séparés, j'ai continué l'évaporation jusqu'au point de cristallisation ; mais les cristaux obtenus n'étoient pas de l'alun.

c. J'ai fait redissoudre les cristaux dans l'eau, j'y ai joint l'eau mère et j'ai décomposé le tout par l'ammoniaque, qui a occasionné un précipité d'un brun clair que j'ai séparé ; puis j'ai évaporé la liqueur à siccité et j'ai fait rougir le sel dans un creuset de platine, à un degré de chaleur assez fort pour volatiliser tout le sulfate d'ammoniaque en vapeurs blanches. Il a cependant resté un sel fixe pesant 22 grains, que j'ai bientôt reconnu pour du sulfate de soude.

Ce résultat m'a donc appris que la soude étoit une des parties constituantes de la pierre sonore, ce qui est une découverte d'autant plus importante pour la lithologie, que cette pierre forme des montagnes entières en Allemagne ; au lieu que la cryolite, qui est la première pierre dans laquelle j'ai trouvé la soude, ne peut être considérée que comme une variété exotique.

IV.

Comme je n'avois pas pu réussir à décomposer la pierre sonore en entier par l'acide sulfurique, et à déterminer la proportion de soude qu'elle pouvoit contenir, j'ai tâché d'y parvenir en employant la baryte; et j'ai opéré de la manière suivante.

a. J'ai mélangé exactement 100 grains de pierre sonore en poudre fine, avec 400 grains de nitrate de baryte cristallisé, et j'ai fait rougir ce mélange dans un creuset de porcelaine, en ayant soin de graduer le feu; lorsque ce mélange a été d'un rouge cerise, il est entré en fusion pâteuse et s'est beaucoup boursouflé. Lorsque ce boursouflement a cessé, j'ai chauffé un peu plus fort, et j'ai remarqué qu'à chaque fois qu'on découvroit le creuset, il s'élevoit des fumées blanches, ce qui m'a fait connoître qu'il se volatilisoit de la soude. J'ai aussitôt retiré le feu et laissé refroidir le tout.

b. La matière fondue avoit une couleur bleuâtre, elle étoit spongieuse et très-friable. Délayée dans l'eau et arrosée d'acide muriatique, elle a été complètement dissoute, et a présenté une liqueur jaune. Je l'ai évaporée au

bain de sable, et j'y ai ajouté de l'acide sulfurique en assez grande quantité, non-seulement pour précipiter toute la baryte, mais même pour dégager tout l'acide muriatique et se trouver encore en léger excès.

c. Le mélange a été évaporé à siccité, puis délayé dans l'eau et séparé du sulfate de baryte et de la silice qui s'étoient déposés. La liqueur claire a été décomposée par l'ammoniaque et séparée à l'aide d'un filtre du précipité formé par cet alcali, puis évaporée à siccité et chauffée au rouge dans un creuset d'argile, jusqu'à ce que tout le sulfate d'ammoniaque fût volatilisé. Le résidu fixe a été reconnu pour du sulfate de soude. Je l'ai fait dissoudre dans l'eau, et l'ai décomposé par l'acétate de baryte ; j'ai rassemblé le sulfate de baryte sur un filtre, et j'ai évaporé l'acétate de soude à siccité, puis je l'ai calciné dans un creuset de platine. Le résidu charboneux, dissout dans l'eau et filtré, a donné une lessive claire qui a fourni 14 grains de carbonate de soude desséché, ce qui indique 8 grains un dixième de soude pure. Saturé avec de l'acide nitrique, il a donné du nitrate de soude cristallisé en rhombes.

Mais on peut bien présumer que la totalité de la soude doit être un peu plus forte dans la

pierre que celle qu'on retire par l'analyse ; car, outre la perte véritable qu'on éprouve dans toutes les analyses, je suis convaincu qu'il s'est volatilisé une certaine quantité de soude en traitant cette pierre par la baryte, et je suis confirmé dans mon opinion, par les vapeurs blanches et épaisses que j'ai apperçues en découvrant le creuset.

Après avoir fait cette observation, je retourne aux résultats que présente l'analyse de la pierre sonore, et d'après lesquels cent parties de cette pierre contiennent,

Silice	II *a*		57,25
Alumine	*c*		23,50
Chaux	*b*	2,25	2,75
	e	0,50	
Oxide de fer	*d*		3,25
Oxide de manganèse	*e*		0,25
Soufre	IV *c*		8,10
Eau	I *a*		3,
			98,10

Les naturalistes sauront sans doute apprécier une aussi importante découverte que celle de la soude comme partie constituante de montagnes entières sans qu'il soit nécessaire que j'en fasse l'observation. Elle ouvre une

nouvelle carrière à l'étude de la géologie et fait faire un très-grand pas à cette science. On voit qu'il n'est plus besoin des théories erronées, dans lesquelles on croyoit que toute la soude qu'on trouvoit dans la nature, soit à l'état de pureté ou de carbonate, devoit être formée par la décomposition inconnue, soit des eaux salées, ou du sel de la mer ou du sel gemme.

La pierre sonore, employée à l'analyse précédente, vient de *Donnersberg*, près *Milleschau*, en *Bohême*, qui est la plus haute montagne de ce pays. Ce cône majestueux, qui a 2,500 pieds de hauteur, et du sommet duquel on voit d'une part toutes les contrées les plus vastes et les plus pittoresques de la Bohême se réunir en un petit tableau, et de l'autre côté duquel on apperçoit dans un horison lointain les montagnes de la Silésie et de la Franconie, est formé depuis le sommet jusqu'au pied, de pierre sonore.

Si l'on réfléchit que la soude fait presque le douzième de cette masse énorme, on ne trouvera pas qu'il soit exagéré de dire que cette seule montagne suffiroit pour fournir pendant une longue suite d'années de la soude à toute l'Europe, en supposant qu'on puisse

trouver un moyen facile de la séparer avec avantage et bénéfice.

C I.

Analyse du Basalte (1).

Sous un point de vue géognostique, le basalte suit immédiatement après la pierre sonore. Cette substance a donné lieu à la dispute la plus vive qu'on ait jamais entendue sur un objet géognostique. Déjà Agricola avoit considéré le basalte, qu'il ne faut pas confondre avec le *basanites* des anciens, comme une espèce de lave, qui, par un refroidissement subit, avoit pris une forme cristalline prismatique, ce qui distingue particulièrement cette espèce de pierre. Tout le monde sait que depuis les dernières 25 années du siècle passé, cette opinion a été revivifiée par Guettard, Ferber, Raspe, Beroldingen, et par beaucoup d'autres minéralogistes célèbres encore existans, et qu'elle a été défendue par les partisans de ce système avec différentes variations contre

(1) Lue à l'Académie royale des Sciences, le 25 juin 1801.

ceux qui croient que le basalte a été formé par l'eau.

Vu la grande ressemblance qui existe entre le basalte et la lave compacte, il ne faut pas trop s'étonner de ce que la majeure partie des géologistes aient considéré l'hypothèse de la production volcanique du basalte comme une vérité démontrée, et qu'ils aient cru voir partout des cratères éteints.

Il paroît cependant qu'on commence un peu à revenir de cette illusion et à écouter plus facilement les raisons prépondérantes qui prouvent si clairement sa formation par la voie humide.

Au lieu que le basalte, qu'on avoit considéré comme une espèce de lave et dont on vouloit dériver la forme prismatique d'une cristallisation ignée, il se trouve au contraire que par des observations exactes, on trouve que c'est le basalte et les roches Trapp qui ont été converties en laves par les volcans connus jusqu'à présent.

On trouve ordinairement dans les torrens de laves refroidies, dessous une couche de lave boursouflée, une lave plus compacte et plus ou moins parsemée de trous; et enfin la dernière couche est ordinairement de la lave

entièrement compacte. On ne pourroit souvent pas distinguer cette lave compacte du basalte, si la localité ne la faisoit pas reconnoître; quoique l'art n'ait pas encore pu parvenir à découvrir par quel secret la nature a pu parvenir à amollir le basalte au point qu'après le refroidissement il ne soit pas resté de marque certaine de l'action du feu. L'opinion que la nature emploie le soufre n'a au moins jusqu'à présent aucune grande probabilité.

Comme les bornes de cette dissertation ne me permettent pas d'entrer dans cette dispute géologique, et que d'ailleurs ce n'est nullement mon intention, je me bornerai seulement à rapporter mon opinion individuelle, fondée sur les observations que j'ai faites dans les contrées basaltiques, et qui m'ont convaincu que le basalte avoit été formé par l'eau.

Le basalte, qui m'a servi à l'analyse suivante, a été pris sur le *Hasenberg*, près *Klappey*, proche *Libochowitz*, et détaché d'un pilier colossal qui repose perpendiculairement sur cette belle et intéressante montagne basaltique de la Bohême. Ce basalte paroît à la vue ne former dans son intérieur qu'une substance pure et homogène, qui peut être considérée comme telle dans le sens minéralogique,

quoiqu'elle ne le soit réellement pas dans un sens rigoureux, puisqu'elle est formée d'une masse mélangée intimement d'hornblende. Il est très-rare d'y trouver de petits grains d'olivine ; sa cassure fraîche est d'un noir bleuâtre foncé, très-brillante, dense et à petits grains un peu conchoïdes ; il se brise en fragmens anguleux, non déterminés ; il est opaque, dur et difficile à casser ; sa pesanteur spécifique est de 3,065.

1.

a. Des petits fragmens de basalte, calcinés pendant une demi-heure à une chaleur assez considérable, ont perdu deux pour cent ; sa couleur étoit devenue plus pâle, et il étoit plus friable.

b. Exposé dans des creusets d'argile au feu du four à porcelaine, le basalte se fond en verre noir, dont les fragmens minces sont transparens ; dans un creuset de stéatite (pierre de lard) il se fond aussi ; une partie s'imbibe alors dans les fissures de la pierre, et le reste se cristallise en feuillets bruns, brillans, dont la surface est striée, et qui se croisent de manière à former des cellules. Dans un creuset de charbon, le basalte se convertit en masse grise

poreuse, mate, recouverte de beaucoup de boutons de fer.

2.

En entreprenant l'analyse chimique du basalte, je m'étois surtout proposé de reconnoître si cette substance qui paroît se rapprocher de la pierre sonore contiendroit aussi de la soude parmi ses principes.

Pour y parvenir, j'ai donc mêlé 100 grains de basalte réduits en poudre impalpable, avec 400 grains de nitrate de baryte, et j'ai opéré de la même manière que pour l'analyse précédente de la pierre sonore (à la deuxième section, article IV). Le résultat de cette expérience m'a donné 1 grain et demi de carbonate de soude desséchée, ce qui revient à 2 grains 60 de soude pure.

3.

Pour obtenir les autres principes du basalte, j'ai opéré de la manière suivante.

a. J'ai mêlé ensemble 100 grains de basalte en poudre avec 400 grains de carbonate de soude, et les ai fait rougir, pendant 2 heures, dans un creuset, en faisant attention que le mélange n'entrât pas en fusion. La matière

étoit foiblement agglutinée ; elle avoit une couleur d'argile jaunâtre, je l'ai saturée d'acide muriatique, et sursaturée avec un peu d'acide nitrique, puis je l'ai évaporée au bain de sable jusqu'à siccité ; la matière avoit une couleur de safran, je l'ai délayée dans l'eau acidulée d'acide muriatique, et après l'avoir laissée pendant quelque temps en digestion, je l'ai filtrée. La silice ayant été calcinée ; a pesé 44 grains et demi.

b. La dissolution muriatique a été décomposée à chaud par le carbonate de soude, et le précipité a été rassemblé sur un filtre, et digéré, encore humide, avec une dissolution de soude ; il a resté un résidu brun que j'ai rassemblé sur un filtre. La liqueur alcaline étoit incolore, je l'ai sursaturée avec de l'acide muriatique, puis précipitée par le carbonate d'ammoniaque ; l'alumine, ayant été calcinée, a pesé 16 grains un quart ; dissoute dans l'acide sulfurique et mélangée avec de la potasse, elle a donné jusqu'à la fin des cristaux d'alun.

c. J'ai dissout le résidu brun de l'expérience *b* dans l'acide muriatique, en ayant soin de n'en pas mettre un excès, et j'en ai précipité l'oxide de fer par le succinate d'ammoniaque ; le succinate de fer ayant été bien lavé et calciné dans

un creuset, a donné 20 grains d'oxide de fer attirable à l'aimant.

d. La liqueur, purgée de fer, a été décomposée à chaud par le carbonate de soude. Le précipité blanc a été dissout dans l'acide nitrique et mêlé avec de l'acide sulfurique, qui a produit un précipité de sulfate de chaux. Après avoir séparé ce sel, j'ai évaporé à siccité et j'ai redissout le sel dans un mélange d'eau et d'alcool, qui en a encore séparé un peu de sulfate de chaux, que j'ai séparé et réuni avec le premier; j'ai décomposé tout le sulfate de chaux en le faisant bouillir avec du carbonate de soude, et j'en ai retiré 17 grains de carbonate de chaux, qui contiennent 9 grains et demi de chaux pure.

e. La liqueur, séparée du sulfate de chaux, a été décomposée par la soude caustique, et le précipité mucilagineux a été traité avec de l'acide sulfurique, il s'y est dissout et a donné une couleur brune à la liqueur; je l'ai évaporée au bain de sable; aussitôt qu'elle fut échauffée il s'en est séparé des flocons bruns qui ont laissé la liqueur incolore; je les ai séparés et reconnus pour de l'oxide de manganèse, mais dont la quantité étoit si petite, que je ne puis guère l'évaluer qu'à un huitième de grain.

f. J'ai fait évaporer le peu de liqueur qui restoit jusqu'à siccité, et j'ai calciné la matière saline dans un petit creuset ; en la faisant redissoudre dans l'eau, il s'en est séparé un demi-grain d'alumine mélangé d'oxide de fer et d'oxide de manganèse ; la dissolution, séparée de ce dépôt, a été cristallisée en sulfate de magnésie, que j'ai décomposé par le carbonate de soude, et qui a fourni 6 grains de carbonate de magnésie, ce qui revient à 2 grains un quart de magnésie.

L'analyse du basalte du Hasenberg a donc fourni les principes suivans :

Silice	III *a*			44,50
Alumine	*b*	16,25	}	16,75
	f	0,50	}	
Oxide de fer	*c*			20,
Chaux	*d*			9,50
Magnésie	*f*			2,25
Oxide de manganèse	*e*			0,12
Soude	II			2,60
Eau	I			2,
				97,72

L'analyse du basalte que Torbern Bergmann a donnée dans sa belle dissertation de *Productis*

Vulcanicis, se rapporte assez bien avec celui-ci : il a trouvé :

Silice	50
Alumine	15
Chaux	8
Oxide de fer	25
Magnésie	2
	100

Il est vrai que Bergmann admet la chaux à l'état de carbonate, sans cependant donner aucune preuve qu'elle soit contenue à cet état dans le basalte. Quant à la soude, il n'est pas étonnant qu'elle ait échappé à son attention, vu que dans ces tems-là on ne pouvoit pas présumer que cette substance se trouvoit dans le règne minéral.

Mais outre les principes que j'ai retrouvés dans le basalte, je crois devoir y admettre, ainsi que dans les roches qui se rapprochent de lui, un autre principe qui est le carbone ; car ayant fait un mélange de trois parties de nitrate de potasse et d'une de basalte, et l'ayant projetté dans un creuset chauffé au rouge, et continué de chauffer jusqu'à ce que le nitre fût décomposé, puis ayant délayé le résidu alcalin dans l'eau, et saturé la liqueur claire et limpide avec de l'acide sulfurique, il s'en est dégagé beau-

coup d'acide carbonique en petites bulles. Il paroît donc que la couleur noirâtre du basalte ne provient pas seulement de l'état oxidulé du fer, mais le carbone y contribue sans doute aussi beaucoup.

B.

Ce n'est qu'après que j'eus terminé mon analyse du basalte que j'ai eu connoissance de celle de M. Kennedy. Les principes qu'il a trouvés dans le basalte de l'île de Staffa, et qui se rapprochent beaucoup de ceux que j'ai trouvés dans le basalte du *Hasenberg*, sont :

Silice	48
Alumine	16
Oxide de fer	16
Chaux	9
Soude	4
Acide muriatique	1
Eau et parties volatiles	5
	99

Comme il a lu son mémoire à la société d'Edimbourg le 5 août 1798, il a le mérite d'avoir, le premier, découvert que la soude étoit un des principes du basalte. Il ne fait pas mention de la magnésie dans son analyse; mais comme il cite l'acide muriatique parmi les principes du basalte, j'ai été curieux de voir

si le basalte d'Allemagne en contiendroit aussi.

J'ai donc fait un mélange de 120 grains de basalte en poudre fine et d'une once de nitrate de potasse, purifié par le nitrate d'argent, et j'ai fait rougir ce mélange dans un creuset de fer décapé, jusqu'à ce que tout le nitre fût alcalisé. Alors j'ai délayé la masse dans l'eau, et l'ai filtrée, puis j'ai sursaturé la liqueur avec de l'acide nitrique très-pur, et j'y ai ajouté quelques gouttes de nitrate d'argent. Il s'est produit un léger nuage dans la liqueur. Au bout de quelque tems que la liqueur fut éclaircie, j'ai trouvé au fond du vase un léger précipité qui a pesé trois dixièmes de grain. Fondu au chalumeau dans la petite cuillère d'argent, il ne s'est pas fondu comme un muriate d'argent, mais il s'est réduit en petits boutons métalliques qui n'ont pas pu se réunir à cause d'une matière grise, dans laquelle ils étoient empâtés. Par une légère pression ces boutons se sont divisés, et ce n'est qu'à l'aide d'une forte loupe qu'on a pu reconnoître que la matière grise étoit du muriate d'argent. J'ai fait dissoudre les boutons d'argent dans l'acide nitrique, et j'ai rassemblé très-soigneusement le muriate d'argent. Il pesoit à peine un vingtième de grain, ce qui est si

peu considérable que cela n'indique pas même la centième partie d'un grain pour la quantité d'acide muriatique.

C I I.

Analyse du Pechstein.

Sous le nom de pechstein on a jusqu'à présent confondu différentes sortes de pierres dont plusieurs ont déjà été classées plus convenablement parmi les pseudo-opales.

Le vrai pechstein se trouve dans le vallon de Trielitsch, près Garsebach, proche de Misnie ; il forme des montagnes entières. Presque toutes ses variétés ont des couleurs mates qui passent du jaunâtre au verd, au gris, au rougeâtre, au brun et au noirâtre. On ne le trouve qu'en masse compacte. Il a intérieurement un brillant comme de la poix, mais souvent il n'est que luisant. Sa cassure est imparfaitement conchoïde. Toute sa masse est traversée par un tissu veineux que l'on apperçoit plus distinctement lorsqu'on vient à humecter la pierre avec de l'eau. Il se brise en fragmens aigus. Il est plus ou moins translucide ; il est fragile et d'une dureté moyenne. Sa pesanteur spécifique est de 1,645. J'ai choisi pour l'analyse suivante la variété trans-

lucide d'une couleur jaunâtre sur le vert-olive qui se trouve près de Misnie.

I.

a. J'en ai fait rougir 100 grains en fragmens grossiers dans un creuset couvert. Les morceaux étoient devenus gris, marbrés de jaune fauve, opaques et fendillés, maigres et rudes au toucher, quoiqu'ils eussent un aspect vernissé ; ils avoient perdu 8 grains et demi.

b. Exposé au feu du four à porcelaine dans des creusets d'argile ou de charbon, il se fond en un verre clair rempli de petites bulles d'air.

II.

a. J'ai mêlé 100 grains de pechstein en poudre fine avec une dissolution de 200 grains de soude caustique, et après avoir évaporé à siccité, je l'ai fait rougir pendant une demi-heure. La matière refroidie avoit une couleur blanche tirant un peu sur le bleu ; je l'ai delayée dans l'eau, et sursaturée avec de l'acide muriatique ; puis j'ai évaporé à siccité, delayé de nouveau dans l'eau et filtré. La silice a pesé 73 grains.

b. J'ai sursaturé la dissolution muriatique avec une dissolution de soude caustique, et

après avoir laissé en digestion, j'ai filtré ; j'ai neutralisé la lessive avec de l'acide muriatique, et l'ai décomposée ensuite par le carbonate de soude. L'alumine, lavée et calcinée, a pesé 14 grains et demi. Traitée avec de l'acide sulfurique et de la potasse, j'ai obtenu des cristaux d'alun.

c. J'ai dissout la partie insoluble dans la potasse, dans l'acide muriatique, et jai versé de l'acide sulfurique dans cette dissolution. Il s'est formé du sulfate de chaux que j'ai rassemblé et lavé avec de l'alcool. La liqueur filtrée a été évaporée, et mêlée avec de l'acide sulfurique, elle a encore fourni une petite quantité de sulfate de chaux. La quantité réunie a pesé 3 grains, ce qui revient à 1 grain de chaux.

d. La liqueur purgée de fer a été précipitée par le carbonate d'ammoniaque qui en a précipité un grain d'oxide de fer : la liqueur séparée de cet oxide de fer a été évaporée à siccité ; en faisant redissoudre le sel dans l'eau, il s'en est séparé un peu d'oxide de manganèse, qu'on peut à peine évaluer à 1 dixième de grain.

III.

J'ai mêlé 100 grains de pechstein en poudre avec 300 grains de nitrate de baryte, et j'ai fait rougir le mélange dans un creuset de porcelaine jusqu'à ce que tout le nitrate fût décomposé. La matière refroidie a été délayée dans l'eau, et neutralisée avec l'acide muriatique, puis mélangée avec de l'acide sulfurique, et évaporée à siccité: pendant l'évaporation, l'acide muriatique a été dégagé; il a resté une matière épaisse que j'ai délayée dans l'eau bouillante et filtrée; j'ai saturé la liqueur qui étoit claire, avec du carbonate d'ammoniaque, et après avoir séparé le précipité, j'ai évaporé la liqueur à siccité, et j'ai calciné le sel obtenu jusqu'à ce que tout le sulfate d'ammoniaque fût volatilisé; il a resté un sel fixe que j'ai reconnu pour du sulfate de soude. Je l'ai dissout dans l'eau, et l'ai décomposé par l'acétate de baryte, puis j'ai filtré et évaporé à siccité, et calciné l'acétate de soude dans le creuset de platine; ensuite j'ai lessivé le résidu, et j'en ai retiré 3 grains de carbonate de soude desséché, ce qui donne 1 grain trois quarts de soude pure. Traité par

l'acide nitrique, j'en ai obtenu des cristaux rhomboïdaux de nitrate de soude.

D'après ces résultats 100 parties de pechstein de Misnie contiennent :

Silice	II *a*	73,
Alumine	*b*	14,50
Chaux	*c*	1,
Oxide de fer	*d*	1,
Oxide de manganèse	*d*	0,10
Soude	III	1,75
Eau	I *a*	8,50
		99,85

CIII.

Additions à l'Analyse de la Ponce (1).

Lorsque l'on considère les progrès que la science chimique a faits de nos jours, on ne peut pas nier que l'analyse minérale n'y ait beaucoup contribué. Par la culture de cette branche importante de la chimie, on a découvert des principes tout nouveaux ; on a trouvé des principes déjà connus en combinaisons dans des corps où on n'en soupçonnoit

(1) Voyez le second volume de ces mémoires.

nullement la présence. La découverte récente de la potasse et de la soude comme principe préexistant de plusieurs pierres , peut fournir un exemple frappant de ce que j'avance : comme ces substances jouissent d'une grande solubilité et de toutes les autres propriétés salines, il n'est pas étonnant qu'elles aient si long-temps échappé à l'attention des chimistes. Mais par la suite on ne pourra plus considérer comme complette l'analyse d'une substance où l'on aura négligé d'avoir attention à ces alcalis. On sera encore forcé de recommencer plusieurs des anciennes analyses, surtout celles où il y a une perte de poids considérable. J'ai cru que l'analyse de la ponce de Lipari méritoit d'être répétée, quoique je n'aie éprouvé dans la première analyse que j'ai publiée de cette substance, qu'une perte de trois grains un quart.

J'ai donc fait rougir 100 grains de ponce, réduite en poudre fine, avec 100 grains de nitrate de baryte jusqu'à ce que tout le nitrate fût décomposé. La matière calcinée a été broyée, délayée dans l'eau, et saturée d'acide muriatique, puis mélangée d'une quantité suffisante d'acide sulfurique, et évaporée à siccité. Ensuite j'ai lessivé la matière avec

de l'eau, j'ai filtré la liqueur, et l'ai décomposée par le carbonate d'ammoniaque : la liqueur a été filtrée de nouveau, puis évaporée à siccité, et le sel obtenu, calciné dans le creuset de platine jusqu'à ce que tout le sulfate d'ammoniaque fût volatilisé. Il a resté un sel fixe que j'ai dissout dans l'eau, et décomposé par l'acétate de baryte ; après avoir séparé le sulfate de baryte, j'ai évaporé la liqueur à siccité, et j'ai fait rougir le sel.

J'ai dissout le résidu dans l'eau et filtré la liqueur que j'ai encore une fois évaporée, et qui m'a fourni 5 grains de carbonate de soude que j'ai saturé d'acide nitrique, et laissé cristalliser spontanément. Les cristaux étoient en rhombes, et m'ont paru être du nitrate de soude : ce qui donneroit donc 3 grains de soude pure.

Mais comme j'avois remarqué quelques cristaux prismatiques parmi les rhombes, je les ai fait redissoudre dans un peu d'eau, et j'y ai versé une dissolution concentrée d'acide tartareux. Il s'est sur le champ précipité du tartrite acidule de potasse en grains cristallins : ce qui prouve que la soude contenoit un peu de potasse, fait que j'ai déjà observé dans plusieurs minéraux qui contiennent de la soude.

Mais la petite quantité de ces alcalis ne m'a pas permis d'en pouvoir déterminer la proportion.

En réunissant le résultat de l'analyse présente avec celui de ma première analyse, on voit que 100 parties de ponce contiennent :

Silice	77,50
Alumine	17,50
Oxide de fer manganèsé	1,75
Soude et potasse	3,
	99,75

CIV.

Analyse du Zircon de Norvége.

La découverte du zircon dans un des pays les plus septentrionaux de l'Europe est une époque remarquable en minéralogie, et qui sous le point de vue géognostique a une valeur d'autant plus grande qu'on a en même temps trouvé ce fossile dans sa gangue; car tout le monde sait qu'on n'avoit encore trouvé le zircon, ainsi que les hyacinthes, que comme des pierres roulées. Ce zircon a été découvert à Fredericswaern en Norvége. Sa gangue est formée d'une roche mélangée à gros grains de

feldspalth rougeâtre et d'hornblend noir basaltique (amphibole d'Hauy), dans laquelle on le trouve en petite quantité, en cristaux translucides, d'un brun clair ; ces cristaux dérivent de l'octaèdre.

Mon défunt ami Abilgaard de Copenhague fut le premier qui m'envoya cette pierre nouvelle de Norvége sous le nom de Vésuvienne, parce qu'elle a quelque ressemblance avec la vésuvienne brune du Vésuve. Mais il étoit réservé au célèbre Hauy de faire de cette pierre un des chef-d'œuvres de son génie minéralogique, en ce qu'il a conclu par la molécule intégrante, jointe aux autres propriétés, que cette pierre devoit être un zircon. Aussi l'a-t-il déjà citée dans son Traité de Minéralogie, comme la huitième variété du zircon, sous le nom de zircon soustractif.

J'ai trouvé la pesanteur spécifique de cette pierre de 4,485. Elle est parfaitement infusible ; exposée au feu, elle ne perd que sa couleur.

a. Cent grains de ce zircon cassés dans le mortier d'acier, puis réduits en poudre impalpable dans celui de silex ont augmenté d'un grain. Après les avoir mélangés avec une dissolution de 400 grains de soude caustique,

j'ai évaporé le mélange à siccité, et l'ai fait rougir pendant une heure. Après le refroidissement, la matière étoit blanche comme de la craie; je l'ai délayée dans l'eau, et l'ai sursaturée d'acide muriatique. Le mélange a resté laiteux, je l'ai évaporé jusqu'en consistance d'une bouillie épaisse, puis délayé dans l'eau et filtré. Le résidu qui consistoit en une poudre blanche et légère a été traité de nouveau avec une dissolution de 200 grains de soude. La matière délayée et sursaturée d'acide muriatique, puis évaporée à siccité, s'est prise en gelée que j'ai délayée dans l'eau et filtrée. A cette fois il n'a resté que de la silice qui a pesé 34 grains, dont il faut en déduire un pour l'augmentation occasionnée par le mortier.

b. La dissolution muriatique a été mélangée de carbonate de potasse jusqu'à ce que le précipité produit n'ait plus été redissout en agitant la liqueur, puis j'ai achevé de la précipiter par le carbonate de potasse; il s'est fait un précipité blanc très-volumineux qui n'a paru retenir qu'une très-petite quantité d'acide carbonique; desséchée à une douce chaleur, cette terre s'est rassemblée en grumeaux translucides et grisâtres, fragiles comme du verre, qui pesoient 91 grains. Pour les réduire en

poudre, je les ai mis dans un mortier, et les ai laissé imbiber d'eau, laquelle imbibition s'est faite avec bruissement, puis je les ai broyés; cette terre desséchée à une douce chaleur s'est alors présentée comme une poudre blanche et légère.

c. J'ai partagé cette terre en deux moitiés; j'en ai fait dissoudre l'une dans l'acide muriatique en la faisant bouillir avec cet acide, puis je l'ai précipitée par la dissolution de soude, et l'ai fait bouillir avec un excès de cet alcali, mais la terre n'a pas diminué, et la liqueur alcaline saturée d'acide, puis décomposée par le carbonate de potasse, n'a pas donné de précipité. Après avoir bien lessivé cette terre, je l'ai fait évaporer à une douce chaleur, afin d'obtenir des cristaux. Cette dissolution a cristallisé jusqu'à la dernière goutte, en petites aiguilles de muriate de zircon, qui étoit encore coloré en jaune par un peu de muriate de fer. Après avoir redissout ces cristaux dans l'eau, j'ai précipité une partie de la dissolution par le carbonate de potasse, et j'en ai ajouté un grand excès. Le précipité a été redissout entièrement par le carbonate de potasse, et a resté en dissolution, quoique mis à une douce chaleur; mais par la saturation

de la liqueur alcaline par l'acide muriatique, la terre s'est reprécipitée; ce qui a encore contribué à faire reconnoître la zircone.

J'ai fait plusieurs essais avec le restant de la dissolution muriatique pour tâcher d'en séparer le fer, mais je n'ai obtenu que des résultats très-imparfaits, vu que le prussiate de potasse, ainsi que les succinates alcalins, ont la propriété de précipiter la zircone en même tems que l'oxide de fer.

d. J'ai fait rougir fortement l'autre moitié de la zircone dans un creuset de platine; elle n'a plus pesé que 33 grains, ce qui donneroit 66 pour la totalité.

Comme l'expérience m'avoit appris qu'on ne pouvoit pas retirer l'oxide de fer contenu dans le zircon et les hyacinthes, en faisant digérer la poudre brute de ces pierres avec de l'acide muriatique, je n'ai pas fait ce travail préliminaire, mais j'ai tâché de parvenir à ce but par la sublimation, avec du muriate d'ammoniaque, et pour y parvenir, j'ai mêlé la terre du zircon calcinée avec trois parties du muriate d'ammoniaque; j'ai humecté ce mélange avec trois parties d'acide muriatique, et après l'avoir laissé dessécher, j'ai sublimé le muriate d'ammoniaque; mais le sel sublimé n'avoit entraîné

qu'une infiniment petite quantité d'oxide de fer, et le muriate de zircone, resté au fond, donnoit encore du bleu; en le précipitant par les prussiates alcalins seulement, le précipité étoit un peu plus pâle; mais il m'a paru, par quelques autres expériences que j'ai faites, que ce procédé, de séparer le fer par des sublimations réitérées avec le muriate d'ammoniaque, pourroit bien être employé avec succès, en ne faisant pas calciner la terre préalablement.

Comme je ne crois pas errer beaucoup en admettant pour la quantité de fer contenu dans cette pierre, un centième; il en résulte que 100 parties de zircon de Norwège, sont composées de

Zircone	65
Silice	33
Oxide de fer	1
	99

CV.

Analyse de la Madréporite.

Cette pierre, qu'on pourra par la suite considérer comme une espèce particulière de pierre

calcaire, a été trouvée par M. Moll, il y a quelques années, dans le vallon de Russbach, près Abtenau, dans le pays de Salzbourg. On ne les trouve que comme pierres de transport, de la grandeur de 20 à 30 livres. Son aspect extérieur représente, en petit, l'image d'un basalte; et quelques minéralogistes l'avoient, en effet, pris pour du basalte; d'autres au contraire ont attribué sa formation aux lithophytes, et nommément aux madrépores; mais cette opinion n'est appuyée d'aucune marque certaine qui indique une formation organique antérieure.

Du reste, sa ressemblance extérieure avec les madréporites, donne assez de raison pour lui laisser le nom de madréporite.

La couleur de la madréporite est d'un noir grisâtre; elle est en prismes divergens, dont la cassure en long est d'un noir luisant; mais la transversale est brillante, elle offre un tissu de petits feuillets recourbés; elle est opaque, laisse une tache grise, est d'une dureté moyenne, et fragile; les intervalles des prismes sont en partie remplis par des petits feuillets blanchâtres de spath alcalin.

M. Moll en a donné une description plus détaillée dans le premier volume des Annales des Mines, Salzbourg 1797, et d'après une

analyse qu'il rapporte, 100 parties de cette madréporite contiennent,

Chaux	63 $\frac{4}{16}$
Silice	10 $\frac{2}{16}$
Alumine	12 $\frac{8}{16}$
Fer	10 $\frac{15}{16}$

J'ai trouvé depuis que Haüy rapporte dans son Traité de Minéralogie, tome IV, page 378, le résultat d'une analyse faite à l'École des Mines, qui donne les mêmes principes et dans les mêmes rapports, excepté que le tout est mis en nombre entier; voici ce résultat :

Carbonate de chaux	63
Alumine	10
Silice	13
Fer	11
Perte	3
	100

Ces résultats, si différens de ceux que j'ai obtenus, m'ont contraint de répéter mon analyse; mais j'ai obtenu exactement le même résultat que la première fois; j'ajouterai ici que la pierre que j'ai soumise à l'analyse, m'a été envoyée directement par M. Moll.

I.

Traitée au chalumeau, la couleur noire de

la pierre s'évanouit ; la pierre se calcine et passe à l'état de chaux vive, qui, éteinte dans l'eau, donne un lait de chaux blanc.

II.

a. J'ai versé de l'acide nitrique affoibli, peu à peu, sur 100 grains de madréporite, que j'avois introduits dans un vase à étroite ouverture, qui étoit mis en équilibre sur le plateau d'une balance. La dissolution s'est opérée avec une forte effervescence, et en même tems il s'en est séparé des flocons légers, d'un noir de charbon. Le poids de l'acide carbonique, dégagé, s'est trouvé de 43 grains ; il a resté un résidu sabloneux noirâtre, qui a pesé 6 grains.

b. La dissolution, filtrée et précipitée par l'ammoniaque, a fourni quelques flocons d'oxide brun de fer, que j'ai séparés de la liqueur; exposée à l'air pendant quelques jours, cette liqueur s'est troublée de nouveau de l'oxide de manganèse, mais la quantité a été si petite, qu'il a été impossible d'en déterminer le poids. J'ai filtré la liqueur de nouveau, et après l'avoir saturée d'acide nitrique, je l'ai décomposée par le carbonate d'ammoniaque. La terre, précipitée, lavée et séchée, a pesé 93 grains et demi ; saturée d'acide sulfurique, elle a formé

du sulfate de chaux ; j'ai évaporé ce mélange à siccité, l'ai fait rougir légèrement, et l'ai extrait avec un peu d'eau, qui, par l'évaporation, m'a fourni un peu de sulfate de manganèse ; ce sel, décomposé par un carbonate alcalin, m'a donné un demi-grain de carbonate de magnésie, ce qui réduit le carbonate de chaux à 93 grains.

c. Le résidu qu'avoit laissé l'acide nitrique dans l'expérience *a*, a été rougi dans un têt; il a bientôt perdu sa couleur noire, et a diminué d'un demi-grain ; cette perte provient sans doute du carbone contenu dans la madréporite, et qui lui communique sa couleur noire ; ensuite j'ai extrait le résidu avec l'acide muriatique, qui a laissé 4 grains et demi de silice. La dissolution muriatique, précipitée par le carbonate d'ammoniaque, a donné de l'oxide de fer, qui, réuni à celui de l'expérience *b*, a pesé 1 grain 1 quart.

Ainsi 100 parties de madréporite contiennent

Carbonate de chaux . . . . . II *b* . .		93,
Carbonate de magnésie		0,50
Carbonate de fer . . . . *c* . .		1,25
Charbon		0,50
Silice sabloneuse.		4,50
Oxide de manganèse une trace.		
		99,75

CVI.

Analyse de la Pharmacolite.

On trouve dans les fissures d'une roche granitique cobaltifère de la mine Sophie, près Wittichen, dans le pays de Furstenberg, une substance cristallisée ordinairement en petits cristaux blancs capillaires, ou formant des grappes ou des petits faisceaux, et qui rarement sont prismatiques, jouissant d'un brillant soyeux, et presque toujours accompagnés d'efflorescence rouge de cobalt, à laquelle on a donné le nom générique de Pharmacolite. M. Selb est le premier qui ait fait connoître cette substance, et qui, par des essais auxquels il l'a soumise, a conclu que c'étoit de l'arseniate de chaux. Cette conclusion a été parfaitement constatée par l'analyse suivante, pour laquelle il a bien voulu fournir la quantité nécessaire.

M. Selb, dans le vingt-troisième numéro du Journal de Schérer, et M. Karsten, dans ses Tableaux Minéralogiques, ont déjà publié la description des caractères extérieurs, à laquelle je renverrai les lecteurs. J'ai trouvé sa pesanteur spécifique en cristaux groupés en grappes de 2,640. M. Selb, qui a sans doute pris des

cristaux isolés et purs, en détermine la pesanteur spécifique de 2,536.

M. Karsten a cru que le nom de pharmacolite lui convenoit très-bien, parce qu'elle contient un acide qui est un violent poison.

A.

a. J'ai mêlé 100 grains de Pharmacolite avec 20 grains de poussière de charbon, et les ai chauffés dans une petite cornue jusqu'au rouge; après le refroidissement, j'ai trouvé 6 grains d'arsenic de sublimé.

b. Après avoir extrait le résidu avec de l'acide nitrique, j'ai filtré la liqueur et l'ai fait évaporer, puis l'ai mélangée avec de l'acide sulfurique, qui a donné sur le champ du sulfate de chaux.

B.

Après avoir reconnu que cette substance contenoit de l'acide arsenical et de la chaux, j'ai tâché d'en déterminer les proportions de la manière suivante.

a. J'en ai fait chauffer légèrement 100 grains dans un creuset de porcelaine, ils en ont perdu 22 et demi; mais n'ayant pu découvrir ni à la vue, ni par l'odorat, la volatilisation d'un prin-

cipe, je crois pouvoir considérer cette perte comme provenant de l'eau de cristallisation ; les morceaux ont paru n'avoir subi aucun changement, sinon qu'ils ont pris un aspect plus mat. Les endroits qui avoient paru tachetés en rouge par les efflorescences du cobalt, avoient actuellement acquis une couleur bleuâtre.

b. Les 77 grains et demi qui ont resté, se sont dissous dans l'acide nitrique, à l'exception d'un léger résidu gris de silice argileuse qui pesoit 6 grains.

c. J'ai fait évaporer la dissolution nitrique qui avoit une légère couleur rouge, et l'ai mêlée avec une dissolution d'acétate de plomb, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité ; le précipité ayant été bien lavé et desséché à une douce chaleur, a pesé 138 grains. Par plusieurs essais que j'ai faits, j'ai reconnu que c'étoit de l'arseniate de plomb.

M'étant assuré, par une expérience comparative, que 100 grains d'acide d'arsenic concret, précipités par une dissolution d'acétate de plomb, donnent 297 grains d'arseniate de plomb, j'ai vu que les 138 grains d'arseniate devoient contenir 46 grains et demi d'acide d'arsenic concret.

d. La liqueur, séparée de l'arseniate de

plomb, a été rapprochée ainsi que l'eau de lavage; pendant l'évaporation il s'est formé sur les bords de la capsule des stries vertes. Comme je présumois qu'il y avoit encore de l'acétate de plomb en dissolution, j'ai versé de l'acide muriatique dans la liqueur rapprochée, et j'ai continué d'évaporer jusqu'à ce qu'il ne se déposât plus de muriate de plomb; alors j'ai ajouté de l'acide sulfurique à la dissolution, qui a formé du sulfate de chaux, que j'ai recueilli et lavé avec de l'alcool, puis calciné, il a pesé 54 grains; mais 100 parties de sulfate de chaux calciné, contenant 42 parties et demi de chaux, les 54 doivent en contenir 23.

e. J'ai neutralisé le restant de la liqueur avec du carbonate de soude, et l'ai fait évaporer à siccité; en faisant redissoudre le sel dans l'eau, il a resté une poudre d'une couleur de fleur de lin, qui a pesé un demi-grain; fondue avec le borax, elle l'a coloré en beau bleu foncé, ce qui l'a fait reconnoître pour de l'oxide de cobalt.

D'après les résultats que présente cette analyse, 100 grains de pharmacolite contiennent:

Acide arsenique	46,50
Chaux	23,
Oxide de colbat	0,50
Silice argileuse	6,
Eau	22,50
	98,50

Mais l'oxide de cobalt ne se trouvant mêlé qu'accidentellement dans cette substance, et la silice ne provenant que de la roche qui sert de gangue à cette matière, il en résulte que les vraies proportions de la pharmocolite sont

Acide arsenique	50,54
Chaux	25,
Eau	24,46
	100,

CVII.

Analyse du Scorza.

Parmi plusieurs minéraux remarquables de la Transylvanie que M. Müller de Reichenstein a eu la bonté de m'envoyer, il s'en trouve un sabloneux, d'une couleur vert-pistache, tirant sur le vert tarin, formé par des petits grains mats arrondis et maigres au toucher. On trouve ce sable dans un vallon au bord du fleuve Aranyos (Aranjosch), près le village de Muska (Muschka), où il forme des petits nids dans une pierre argileuse, d'une couleur grise; les Valaques lui ont donné le nom de scorza, qu'on peut lui laisser comme nom générique. M. Müller de Reichenstein ajoute dans la note manus-

crite : ce sable ressemble tellement à quelques unes des mines d'or bocardées, tant par la couleur que pour le grain, qu'on pourroit très-aisément falsifier l'or en poudre avec, si les employés préposés à ce commerce n'étoient pas avertis de cette fraude, qu'on a déjà tentée souvent, par la pesanteur moins considérable.

Son poids spécifique est de 3,135.

A la vue, on découvre que ce sable est mélangé de beaucoup de grains de quartz blanc, dont il est impossible de le séparer, à cause de la trop grande finesse.

a. J'ai chauffé, jusqu'au rouge cerise, deux cents grains de scorza ; il a perdu 5 grains, et la couleur jaune verdâtre a passé au brun clair.

b. J'ai réduit les 195 grains restans en poudre impalpable, et les ai calcinés avec trois parties de potasse caustique. Le mélange n'est point entré en fusion, et après le refroidissement il avoit une couleur vert-sale ; je l'ai délayé dans l'eau et filtré. La liqueur avoit une belle couleur vert d'herbe ; exposée à l'air, dans une capsule évasée, elle s'est bientôt décolorée, et a déposé de l'oxide de manganèse en flocons bruns et légers qui ont pesé un demi-grain après la dessiccation. Fondus avec du phosphate ammoniaco de soude, le globule a

pris une couleur jaune topaze ; mais ayant fait détonner du nitrate de potasse par dessus, il a pris une couleur améthyste mêlée de vert foncé.

c. Le résidu insoluble dans l'alcali avoit une couleur brune rougeâtre ; traité avec de l'acide muriatique, il s'y est dissout sur le champ en entier. J'ai réuni à cette dissolution la lessive alcaline qui avoit fourni l'oxide de manganèse, après l'avoir préalablement saturé d'acide muriatique, et j'ai évaporé à siccité, puis délayé dans l'eau et filtré ; la silice restée sur le filtre ayant été lavée et calcinée a pesé 86 grains.

d. La liqueur purgée de silice a été sursaturée d'ammoniaque qui a produit un précipité brun que j'ai sur-le-champ séparé, et j'ai décomposé la liqueur claire et bouillante par le carbonate de soude. Il s'est précipité du carbonate de chaux qui, desséché à une douce chaleur, a pesé 51 grains. Ayant été fortement calciné, il a donné 28 grains de chaux.

e. Le précipité brun formé par l'ammoniaque consistoit en alumine et oxide de fer ; je l'ai fait digérer encore humide dans une dissolution de potasse caustique, qui a dissout l'alumine, et laissé l'oxide de fer que j'ai

rassemblé sur un filtre ; lavé et calciné, il a pesé 33 grains, et étoit parfaitement attirable à l'aimant.

f. La liqueur alcaline qui contenoit l'alumine a été sursaturée d'acide muriatique, puis décomposée par le carbonate de soude. L'alumine ayant été bien lavée et calcinée a pesé 42 grains. Dissoute dans l'acide sulfurique et mélangée d'acétate de potasse, elle a donné de l'alun jusqu'à la fin.

Cent parties de scorza sont donc formées de

Silice	*c*	13,
Alumine	*f*	21,
Chaux	*d*	14,
Oxide de fer	*e*	16,50
Oxide de manganèse	*b*	0,25
Perte par la calcination	*a*	2,50
		67,25

C V I I I.

Analyse du Sulfate de Baryte Fibreux.

Le fossile dont je donne l'analyse présente, m'avoit été remis comme une espèce de calamine très-rare, de *Neu-Leiningen* dans le Palatinat ; mais l'ayant examiné de plus près, j'ai reconnu que c'étoit du sulfate de baryte,

et non pas un oxide de zinc. On verra cependant qu'on peut le considérer comme une nouvelle espèce du genre barytique, dont il diffère beaucoup par les caractères extérieurs, dont voici la description faite par M. Karsten.

» Le sulfate de baryte fibreux a une cassure » d'un brun châtain, lorsqu'elle est fraîche.

» Il a une figure intermédiaire entre le » rognon et la grappe.

» Il a une surface et un brillant extérieur » qu'on ne sauroit déterminer, parce qu'il » paroît avoir été frotté.

» Intérieurement il a un brillant gras.

» Sa cassure est grossièrement fibreuse, et » les fibres divergent en barbes de plumes.

» Les fragmens sont irrégulièrement an- » guleux.

» Il n'a aucune forme régulière.

» Est translucide sur les bords.

» Tendre et pesant. »

J'ai trouvé sa pesanteur spécifique de 4080.

a, J'ai mis dans l'acide acétique les morceaux que je destinois à l'analyse, afin d'en séparer toute la terre calcaire qui y adhéroit extérieurement, et après les avoir lavés; j'en ai réduit 300 grains en poudre, et les ai fait bouillir, et évaporer à deux reprises, avec

une dissolution de 600 grains de carbonate de potasse, puis j'ai rassemblé la terre sur un filtre, et l'ai lavée. Traitée par l'acide muriatique elle s'y est dissoute avec effervescence, à l'exception d'un léger résidu pesant 18 grains; ces 18 grains traités encore une fois par la potasse, ont été entièrement décomposés, et la terre s'est dissoute dans l'acide muriatique. Ces dissolutions muriatiques ayant été réunies et évaporées, ont donné jusqu'à la fin des cristaux de muriate de baryte.

b. J'ai fait redissoudre tout le muriate de baryte dans l'eau, et j'ai versé dans cette dissolution, la dissolution de carbonate de potasse qui avoit servi à en faire l'analyse, et que j'avois préalablement neutralisée par l'acide acétique. Il s'est aussitôt reformé du sulfate de baryte qui, desséché, a pesé 297 grains, ce qui donne presque le même poids que celui du sulfate employé, excepté une légère perte d'un pour cent. L'eau de lavage, mélangée d'un peu de prussiate de potasse, a donné un peu de prussiate de fer.

C I X.

Analyse du Spath en Tables.

On trouve ordinairement le spath en tables dans un mélange de spath calcaire bleu et de grenats bruns cristallisés. Il est d'une couleur blanc de lait, et formé de morceaux isolés de gros grains très-mélangés. M. Karsten qui les cite comme le premier exemple de régularité, dit que ce sont des hexaèdres dont les facettes sont alternativement striées. M. Stütz qui le premier a fait connoître cette substance, lui a donné le nom de spath en tables, parce qu'on le trouve en lames allongées, chatoyantes. M. Karsten l'avoit nommé grammit, mais il a ensuite adopté l'autre dénomination.

Suivant M. Stütz, on le trouve près de *Dognazak* dans le Bannat de *Temeswar;* M. l'abbé Estner dit que c'est à Oravieza. Mais ce savant minéralogiste se trompe lorqu'il croit que c'est une espèce de trémolite; on verra par l'analyse suivante que l'avis de M. Karsten, qui le considère comme une espèce de pierre siliceuse particulière, est plus juste.

a. Après avoir débarrassé le spath de toute

la terre calcaire qui y adhéroit, j'en ai réduit 100 grains en poudre, et les ai introduits dans une fiole qui contenoit 400 grains d'acide nitrique, et qui étoit en équilibre sur le plateau d'une balance. Le volume de la poudre a diminué peu à peu, sans qu'il y eût d'effervescence ni de diminution de poids.

b. Le résidu avoit un aspect mucilagineux, je l'ai rassemblé sur un filtre; lavé et calciné, il pesoit 50 grains; c'étoit de la silice pure.

c. La dissolution nitrique, après avoir été étendue d'eau, n'a été troublée ni par l'acide sulfurique ni par l'ammoniaque; je l'ai décomposée par le carbonate d'ammoniaque. Le précipité lavé a pesé 82 grains, c'étoit du carbonate de chaux pure; car je l'ai soumis à plusieurs essais pour m'assurer s'il ne contenoit pas de la magnésie, mais comme dans la pierre il ne se trouve pas à l'état de carbonate, mais à l'état de chaux pure, ces 82 grains ne correspondent qu'à 45 grains.

d. Ayant fait rougir une certaine quantité de spath en tables, j'ai trouvé qu'il avoit perdu 5 pour cent; mais la chaux n'y étant pas à l'état de carbonate, cette perte ne sauroit être attribuée qu'à l'eau.

Le spath en tables contient donc en 100 parties

Silice	50
Chaux	45
Eau	5
	100

C X.

Analyse de la Miemite (Spath Magnésien).

La miemite tire son nom de l'endroit où on la trouve, qui est Mieme en Toscane, où M. Thompson l'a découverte en l'année 1791, et d'où il m'en a envoyé un échantillon sous le nom de spathmagnésien.

A.

Description des Caractères Extérieurs de la Miemite, faite par M. Karsten.

» La miemite a une couleur vert d'asperge » qui va jusqu'au blanc verdâtre ; elle est » compacte et cristallisée en double piramide » triédre, dont les facettes latérales des su-

» périeures reposent sur les arrêtes latérales
» des inférieures ; les cristaux sont d'une gran-
» deur moyenne, ou très-petits, et souvent
» sont accolés par les arrêtes latérales.

» Leur surface est mamelonnée.

» Intérieurement ils ont assez d'éclat, un
» éclat de nacre de perle ; la cassure est en
» feuillets recourbés.

» Les fragmens sont irrégulièrement an-
» guleux ; mais pas à angles obtus ; ils sont
» translucides.

» D'une dureté moyenne.

» Fragiles et moyennement pesans ».

B.

Analyse Chimique de la Miemite.

a. J'ai réduit 100 grains de miemite en poudre, et les ai traités par l'acide nitrique. A froid l'action n'a été que très-lente, et accompagnée d'une légère effervescence. Mais aidée par la chaleur, la dissolution s'est faite assez promptement, et il y a eu une effervescence assez considérable ; il n'a resté que quelques légers flocons bruns qui se sont dissous

lorsque j'ai eu ajouté un peu d'acide muriatique.

b. J'ai sursaturé la dissolution avec de l'ammoniaque, et après avoir lavé le précipité brun qu'elle a formé, je l'ai fait bouillir avec de la soude caustique, mais elle n'a rien dissout. J'ai bien lessivé ce précipité, et après l'avoir dissout dans l'acide sulfurique, j'ai fait évaporer à siccité, et j'ai calciné pendant une demi-heure. Après avoir délayé la matière dans l'eau, il a resté des flocons d'un brun rouge pesant 2 grains un quart après la calcination; c'étoit de l'oxide de fer mêlé d'une trace d'oxide de manganèse. Mais comme cet oxide est sûrement à l'état de carbonate de fer dans la pierre, on peut évaluer cette quantité à 3 grains de carbonate de fer. La liqueur séparée de ce carbonate de fer a donné des cristaux de sulfate de magnésie.

c. La liqueur ammoniacale dont j'avois séparé le précipité brun a été chauffée jusqu'à l'ébullition, puis décomposée par le carbonate de potasse. La terre précipitée étoit blanche et légère. Après l'avoir bien lavée, je l'ai saturée avec de l'acide sulfurique étendu d'eau; il s'est formé beaucoup de sulfate de chaux que j'ai rasemblé soigneusement, et

décomposé par le carbonate de soude : j'en ai retiré 53 grains de carbonate de chaux desséché à une douce chaleur.

d. La liqueur séparée du sulfate de chaux, ayant été rapprochée, a cristallisé en sulfate de magnésie. J'ai réuni ce sel avec celui que j'ai obtenu dans l'expérience *b*, et l'ai fait dissoudre dans l'eau, puis j'ai fait bouillir, et l'ai décomposé par le carbonate de soude. Le carbonate de magnésie, lavé et desséché à la chaleur, a pesé 42 grains et demi.

e. J'ai fait rougir fortement, pendant une demi-heure, 100 grains de miemite en morceaux entiers dans un creuset couvert; ils étoient calcinés, avoient pris une couleur jaune fauve, foncée, et diminués de 52 grains.

Mais comme la quantité de l'acide carbonique contenu dans les 53 grains de carbonate de chaux, dans les 42 grains et demi de carbonate de magnésie et dans les 3 grains de carbonate de fer, ne peut, en suivant les proportions ordinaires et connues, être évaluée en général qu'à 39 grains, on est obligé de considérer les 13 grains de perte excédant comme de l'eau ; aussi la retrouve-t-on en grande partie dans le carbonate de magnésie ; car 100 parties de ce carbonate absorbent et se com-

binent si intimément avec 27 parties d'eau qu'il ne les perd que par une forte calcination, et n'absorbe que 33 grains d'acide carbonique.

Ainsi 100 parties de miémite contiennent :

Carbonate de chaux	53,
Carbonate de magnésie	42,50
Carbonate de fer manganèsé . .	3,
	98,50

Ce rapport très-rapproché dans les proportions des principes de la miémite avec le spath magnésien du Tyrol qui se trouve dans le 1er. volume de ces Mémoires, prouve que ce n'est qu'une variété de cette espéce de pierre.

CXI.

Analyse du Spath Magnésien Prismatique.

Cette matière se trouve assez rarement dans les mines de Cobalt de *Glückbrunn* dans le pays de Gotha ; elle a été décrite pour la première fois par M. Schlotheim à Gotha. Je joins ici la description des caractères extérieurs que M. Karsten a faite de cette matière à la

quelle il a donné le nom de spath magnésien prismatique..

» Il est entièrement d'un vert asperge, et
» la plupart des échantillons sont plus foncés
» que le chrysóberil, et rarement aussi pâle
» que l'appatite conchoïde (la pierre d'as-
» perge) du cap de Gates.

» Il est cristallisé en tétraèdres, presque
» rectangles, dont les arrètes sont fortement
» tronquées. Les cristaux sont petits et très-
» petits ; souvent ils ne forment que des faces
» mamelonnées, souvent ils sont accumulés en
» rognons.

» Les faces latérales du tètraèdre sont grenues
» et peu brillantes.

» Les facettes de décroissement sont lisses
» et d'un brillant nacré ; aussi ces faces sont-
» elles plus visibles.

» Intérieurement le spath magnésien a un
» éclat vitreux.

» Sa cassure passe du feuilleté masqué au
» raboteux.

» Il se brise en fragmens anguleux irré-
» guliers.

» Il est fortement translucide.

» D'une dureté moyenne assez considérable.

» Il donne une raye blanche, et n'est pas » très-pesant. »

J'ai trouvé sa pesanteur spécifique de 2,885.

J'ai fait rougir plusieurs morceaux de ce spath dans le creuset de platine pendant une demi-heure; ils n'ont pas été brisés, mais ils étoient devenus opaques et fragiles. Ils étoient rayés par des différentes nuances de couleurs, en sorte que le cercle extérieur étoit d'un jaune fauve, le second d'un brun jaunâtre et d'un blanc rougeâtre, et le moyen étoit d'un brun d'œillet. Ils avoient conservé encore un peu d'éclat, et les morceaux séparés étoient visiblement excentriques. La perte de poids s'élevoit à 45 et demi pour 100, et cependant, comme on le verra par la suite, tout l'acide carbonique n'avoit pas été dégagé par cette calcination.

Analyse Chimique du Spath Magnésien.

a. J'ai réduit 100 grains de cette substance en poudre, et les ai projetés dans un vase de verre cylindrique, qui contenoit une suffisante quantité d'acide nitrique, et qui étoit mis en équilibre sur le plateau d'une balance; l'acide n'a eu qu'une action très-lente, et la dissolu-

tion ne s'est opérée que lentement, elle n'étoit accompagnée que d'une légère effervescence; au bout de quelques heures elle a été achevée, et il s'est trouvé une perte de poids de 47 grains et demi pour l'acide carbonique dégagé.

b. La dissolution avoit une couleur jaunâtre; l'ayant étendue d'eau, elle a perdu sa couleur; j'y ai versé quelques gouttes d'acide sulfurique qui ne l'ont point troublée; ce qui indique qu'elle ne contenoit ni baryte, ni strontiane. J'ai neutralisé la liqueur avec du carbonate de potasse seulement pour enlever le grand excès d'acide, puis j'y ai versé du succinate de soude pour en précipiter le fer; le succinate de fer a été calciné, il a laissé un oxide de fer léger qui avoit une couleur brune, mais qui étoit parfaitement attirable à l'aimant; l'ayant calciné avec un peu d'huile, il a resté de l'oxide de fer noir pesant 2 grains et demi; mais comme l'oxide de fer se trouve à l'état de carbonate, il faut admettre 4 grains pour la quantité contenue dans la pierre.

c. La dissolution séparée du fer a été décomposée par le carbonate de potasse; le précipité blanc obtenu, lavé et desséché à la chaleur, a pesé 96 grains et demi.

d. Le précipité a été saturé d'acide sulfu-

rique étendu d'eau. Il s'est formé beaucoup de sulfate de chaux, mêlé de sulfate de magnésie; j'ai évaporé ce mélange à siccité, et lessivé soigneusement. La dissolution évaporée à une douce chaleur, a fourni, jusqu'à la fin, des cristaux de sulfate de magnésie; j'ai fait redissoudre ce sel dans l'eau et l'ai décomposé à chaud par le carbonate de potasse; j'en ai obtenu 36 grains et demi de carbonate de magnésie desséché à la chaleur; en déduisant cette quantité des 96 grains, il reste 60 grains pour le carbonate de chaux.

Ainsi j'avais obtenu de 100 grains de spath magnésien prismatique,

Carbonate de chaux	60, grains
Carbonate de magnésie	36,50
Carbonate de fer	4,
	100,50

Mais le poids de l'acide carbonique ne s'élevant qu'à 40 grains et demi dans l'état où sont ces trois substances, savoir dans

60 grains de carbonate de chaux . .	à	27, grains.
36 . . . . de magnésie .	à	12,
4 . . . . de fer	à	1,50
		40,50

Et la pierre brute en contenant 47 grains un quart, en conséquence 60 trois quarts de plus, il faut rectifier cette analyse, et cette rectification ne peut se trouver que dans le rapport de la magnésie pour l'acide carbonique.

Le carbonate de magnésie, préparé à la manière ordinaire, contient assez généralement 40 pour 100 de terre, 27 d'eau, et 33 d'acide carbonique; mais cette terre est susceptible de s'unir à une plus ou moins grande quantité d'acide carbonique, suivant la nature de la potasse ou de la soude employée à la précipitation; car lorsqu'on enferme du carbonate de magnésie, récemment précipité, dans un flacon qui contient du gaz acide carbonique, et qu'après l'avoir délayé avec un peu d'eau, on l'agite fortement, on voit que le volume de l'acide carbonique diminue beaucoup plus qu'il ne l'auroit fait, si on l'avoit seulement agité avec la même quantité d'eau.

Dans le carbonate de soude parfaitement saturé d'acide carbonique, soit qu'on l'ait préparé artificiellement, ou qu'on le prenne naturel, on voit que l'eau de cristallisation diminue en raison de l'augmentation de l'acide carbonique. On pourroit donc présumer par analogie, que la même chose avoit lieu pour le car-

bonate de magnésie, et cette idée a été confirmée pour ce fossile, par la plus grande quantité d'acide carbonique qu'on trouve dans cette pierre.

Car si nous prenons ce que cette pierre contient en terres pures, nous trouvons que

60 gr. de carb. de chaux contiennent	en chaux	33, gr.
36, ½ . . . . de magnésie . . .	en magnésie	14,50
4 . . . . de fer.	en fer . . .	2,50
		50,
Ajoutons acide carbonique		47,25
		97,25
Il reste pour l'eau et la perte		2,75
		100,

En adoptant cette rectification, on voit que 100 parties de spath magnésien prismatique contiennent :

Chaux	33,
Magnésie	14,50
Oxide de fer	2,50
Acide carbonique	47,25
Eau et perte	2,75
	100,

CXII.

Analyse de la Mine grise Prismatique de Manganèse.

1. *Mine de Manganèse d'Ilefeld.*

La mine grise de manganèse qu'on trouve à Ilefeld, près du Harz, dans un spath pesant blanc, se distingue surtout par son éclat métallique considérable et par la grandeur de ses cristaux, qui sont des prismes à quatre pans, dont les angles ne sont pas droits, et qui ont souvent plus de deux pouces de longueur. De pareils échantillons ont une ressemblance frappante avec les mines de manganèse grise cristallisées en prismes qu'on trouve en Hongrie. On attribuoit jadis le brillant de la mine de manganèse d'Ilefeld au fer, mais l'analyse suivante fera voir qu'elle n'en contient pas du tout.

A.

1. J'ai réduit 200 grains de cette mine de manganèse en cristaux purs en poudre fine, et après avoir versé par-dessus de l'acide muria-

tique dans une fiole, je l'ai laissé pendant quelques heures à froid. L'acide a très-bien dissout la mine, et a formé une liqueur d'une couleur brune-rouge foncé. Lorsqu'on étend une telle dissolution faite à froid avec de l'eau, il s'en sépare de l'oxide brun de manganèse en flocons bruns et légers, et la liqueur surnageante se décolore entièrement. Mais j'avois fait chauffer la dissolution au bain de sable, ce qui a fait que l'acide muriatique s'est dégagé sous forme de fluide élastique, en faisant écumer fortement la liqueur ; lorsque le dégagement de gaz a cessé, j'ai étendu la liqueur avec de l'eau ; elle a pris une légère couleur rougeâtre, et il s'est trouvé que tout avoit été dissout, à l'exception de quelques légers flocons noirs qui m'ont semblé être du graphit, mais dont la quantité étoit trop petite pour en pouvoir faire l'analyse.

2. J'ai divisé la liqueur muriatique en deux parties égales, et j'ai essayé l'une de ces parties par les réactifs suivans :

a. Avec l'acide sulfurique concentré, elle reste claire, et on n'y remarque pas d'altération.

b. Le prussiate de potasse y produit un précipité couleur de fleurs de pêcher.

c. Les carbonates alcalins y forment un précipité blanc qui conserve sa couleur à l'air.

d. Le précipité formé par les alcalis caustiques devient brun à l'air.

e. L'eau saturée d'hydrogène sulfuré n'y produit aucun changement.

3. J'ai neutralisé l'autre moitié de la dissolution avec du carbonate de potasse, jusqu'à ce qu'elle ait commencé à se troubler, alors je l'ai fait bouillir. Il s'en est séparé quelques flocons bruns à peine visibles, qui, rassemblés sur un filtre, se sont réduits à rien. La liqueur filtrée étoit incolore, et je l'ai précipitée à chaud par le carbonate de potasse. Le carbonate de manganèse lessivé et desséché à une douce chaleur, a pesé 133 grains. Après l'avoir fait rougir fortement, il n'a plus pesé que 88 grains et demi, et avoit pris une couleur brun-châtain.

Traité avec de l'acide nitrique assez concentré, et mélangé d'un peu de sucre, puis mis à une douce chaleur, il s'est dissout parfaitement, et a formé une dissolution sans couleur. Cette dissolution nitrique, versée dans une cornue, et distillée à siccité, a donné un oxide de manganèse parfaitement saturé d'oxigène,

sous forme d'une masse solide d'un gris de plomb, et d'un éclat métallique.

B.

a. J'ai fait rougir 200 grains de cette mine en morceaux grossièrement concassés, dans une petite cornue de verre lutée, qui communiquoit avec l'appareil pneumatique. Le gaz qui s'est dégagé ne consistoit qu'en 9 pouces cubes ; et par sa propriété de faire brûler un fil de fer avec beaucoup de rapidité, je l'ai reconnu pour du gaz oxigène pur.

b. Dans la boule de verre intermédiaire de l'appareil, il s'étoit rassemblé beaucoup d'humidité, qui pesoit 14 grains, et consistoit en eau pure.

c. L'oxide de manganèse calciné ne pesoit plus que 181 grains ; il avoit beaucoup perdu de son éclat extérieur, et sa couleur grise avoit passé au noirâtre.

Cent parties de la mine grise de manganèse d'Ilefeld contiennent donc :

Oxide noir de manganèse saturé d'autant d'oxigène qu'il peut retenir lorsqu'on le calcine fortement	90,50
Eau	7,
Gaz oxigène 4 pouces cubes et demi ou en poids	2,25
	99,75

Cet oxide de manganèse ne contient donc qu'une très-petite quantité d'oxigène excédente, et ne sauroit servir avec avantage à la préparation du gaz oxigène ou à celle de l'acide muriatique oxigéné.

Pour la quantité de 7 pour 100 d'eau, que j'ai toujours obtenue dans plusieurs expériences que j'ai faites, je crois qu'elle est trop forte pour la considérer comme hygroscopiquement interposée entre les molécules. Il n'y a pas de doute qu'il faut la considérer comme l'eau de cristallisation de cette mine.

2. *Mine de manganèse de Moravie.*

Le manganèse de Moravie offre dans sa cassure récente une couleur gris d'acier d'un éclat métallique, et paroît formé par l'accumulation de petits prismes courts, réunis en masse compacte ou en faisceau.

A.

Cent grains de cette mine ont été dissous à chaud par l'acide muriatique, sans qu'il soit resté de résidu; mais il s'est dégagé beaucoup de gaz acide muriatique oxigéné. Après avoir étendu cette dissolution avec de l'eau, elle

n'a plus conservé de couleur, et a été trouvée exempte de fer. Je l'ai précipitée à chaud par le carbonate de potasse. Le carbonate de manganèse a pesé 136 grains, mais après avoir été calciné fortement dans un creuset couvert, il n'a resté que 87 grains d'oxide brun de manganèse.

B.

Deux cents grains de cet oxide de manganèse de Moravie, rougi dans une cornue de verre lutée, qui étoit en communication avec l'appareil pneumatique, ont fourni 41 pouces cubes de gaz oxigène extrêmement pur. Le col de la cornue s'est trouvé couvert d'une légère rosée causée par l'humidité, qui pouvoit à peu près peser un grain. L'oxide de manganèse resté au fond de la cornue avoit perdu 22 grains.

Par ces procédés, l'oxide de manganèse de Moravie a été décomposé en

Oxide noir de manganèse saturé de toute la quantité d'oxigène qu'il peut retenir au feu.	89,
Eau	0,50
Gaz oxigène 20 pouces cubes et demi ou en poids	10,25
	99,75

Il paroît donc que les mines de manganèse en petits prismes sont préférables aux autres espèces, et qu'elles fournissent le gaz oxigène plus pur et en grande quantité.

Analyse de la Mine de Manganèse Noire et Terreuse.

La mine de manganèse dont je présente l'analyse, a été découverte il ya quelques années, dans le puits aux essais *Croncalenberg im Hutthal* de la mine Dorothée au Harz. On l'a trouvée suintant des fissures des rochers comme une espèce de guhr, ou sous forme d'une matière humide et visqueuse qui se desséchoit assez promptement à l'air en une poudre noire très-fine.

A.

a. J'en ai tamisé cent grains, afin de les séparer de tous les débris de pierre qui les accompagnoient, et les ai fait rougir dans une cornue de verre lutée, à laquelle j'avois adapté un appareil pneumato-chimique. Il s'est dégagé 5 pouces cubes et demi de gaz, que j'ai reconnu pour de l'acide carbonique.

b. Dans la boule intermédiaire, il s'étoit

rassemblé 17 grains et demi d'eau, qui avoit une légère saveur métallique, et qui paroissoit contenir un peu d'ammoniaque.

c. Le résidu calciné paroissoit n'avoir subi aucun changement; il pesoit 76 grains et demi.

B.

a. J'ai versé de l'acide muriatique sur cent grains de cette mine, et l'ai laissé agir à froid; il a formé une dissolution d'un brun rouge foncé; l'ayant mis à une douce chaleur, elle a pris une couleur de vin blanc, et a déposé une matière d'un gris noirâtre, qui a pesé 9 grains après la calcination dans un creuset couvert. L'ayant fait rougir sur un tison, la couleur a passé au gris, et le poids a diminué d'un grain. La couleur noire ne provenoit donc que d'un peu de charbon, qui a sans doute aussi contribué à la formation de l'acide carbonique dans l'expérience précédente. Les 8 grains qu'à laissés ce résidu, étoient de la silice.

b. La dissolution muriatique mêlée d'un peu d'acide sulfurique, a déposé une poussière blanche que j'ai rassemblée et reconnue pour du sulfate de baryte. Il pesoit un grain et demi, qui revient à un grain de baryte.

c. J'ai neutralisé la dissolution avec du carbonate de potasse, jusqu'à ce qu'elle ait commencé à se troubler; puis, j'ai fait bouillir le mélange. Il s'en est séparé de l'oxide de fer, qui, lavé et calciné, a pesé 6 grains et demi.

d. La dissolution qui étoit alors incolore fut totalement décomposée par le carbonate de potasse, en la faisant bouillir avec: l'oxide de manganèse calciné, et ramené à l'état d'oxide brun, a pesé 68 grains.

Ainsi, les principes de cette mine sont donc

Oxide brun de manganèse	68,
Oxide de fer	6,50
Charbon	1,
Baryte	1,
Silice	8,
Eau	17,50
	102;

L'augmentation du poids provient sans doute de ce que l'oxide de manganèse calciné contient une plus grande proportion d'oxigène que celui contenu dans cette matière brute. Il paroît que la nature se sert de cette guhr de manganèse pour former ces beaux dessins variés qu'on voit sur les pierres calcaires, les marnes,

les quartz maigres, etc. L'eau chargée de cet oxide est pompée par les venules et fissures des pierres, comme par des tuyaux capillaires, et par la dessiccation elle dépose l'oxide de manganèse sous toutes sortes de formes.

Analyse de l'Asphalte d'Albanie.

L'asphalte ou bitume qu'on trouve en couches très-puissantes près Arlona en Albanie, est d'un noir grisâtre, dense et opaque, jouissant tant à l'extérieur qu'à l'intérieur, d'un éclat moyen, à-peu-près comme de la graisse, mais devient mat lorsqu'on le frotte. La cassure est imparfaitement conchoïde, les fragmens ont des arrêtes vives; il est gras au toucher, est tendre et léger. Sa pesanteur spécifique est de 1,205. Il brûle avec une flamme très-forte et très-vive; on prétend que c'étoit un des ingrédiens du feu grégeois.

A.

L'asphalte ne se dissout que dans les huiles et les naphtes chimiques. L'huile de Pétrole rectifié est un bon dissolvant de cette substance. Une partie d'asphalte traitée à froid avec

5 parties de cette huile, forme au bout de 24 heures une dissolution d'un brun noir foncé, qui, évaporée à une douce chaleur, dépose la matière dissoute sous forme d'un vernis noirâtre et luisant.

L'éther sulfurique dissout l'asphalte de la même manière; mais la dissolution a une couleur plus claire, et après avoir fait évaporer l'éther, l'asphalte a resté sous la forme d'un extrait épais, d'un brun rouge. Cet extrait traité par l'alcool n'a pas été redissout.

Ni les acides ni les alcalis ne dissolvent l'asphalte, pas même lorsqu'on fait bouillir les dissolutions de ces derniers avec lui.

B.

L'asphalte, analysé par la voie sèche, a donné les produits suivans.

a. J'ai introduit dans une petite cornue qui communiquoit avec l'appareil pneumatique, 100 grains d'asphalte, et les ai distillés jusqu'à ce qu'ils fussent parfaitement rouges. Le gaz qui s'est dégagé a passé jusqu'à la fin clair et sans fumée, il occupoit un volume de 36 pouces cubes, et consistoit en hydrogène carboné, qui ne contenoit pas d'acide carbonique.

b. Les autres produits de la distillation consistoient en

a. 32 Grains d'une huile bitumineuse très-fluide, qui avoit une couleur brune.

b. En 6 grains d'eau qui contenoit une légère trace d'ammoniaque.

c. Le résidu qui avoit recouvert le fond de la cornue comme une croûte détachée, étoit d'un gris de fer d'un éclat métallique, et pesoit 46 grains; en le faisant brûler sur un têt, il a resté 16 grains d'une cendre brune; ainsi le charbon consumé pesoit 30 grains.

d. J'ai mêlé la cendre avec quatre fois son poids de carbonate de potasse, et l'ai fait rougir; la masse fondue a été sursaturée d'acide muriatique, et le mélange évaporé à siccité; en le délayant dans l'eau, la silice s'en est séparée, elle a pesé 7 grains et demi. La liqueur séparée de la silice, a été sursaturée avec de la dissolution de potasse caustique, mise en digestion, puis filtrée; cette lessive alcaline avoit dissout de l'alumine que j'ai retirée, et qui a pesé 4 grains et demi; le résidu que la lessive alcaline avoit laissé, a été dissout dans l'acide muriatique, et mêlé avec de l'acide sulfurique; il s'est formé un peu de sulfate de chaux, qui contenoit un quart de grain de chaux; alors j'ai

versé dans la liqueur du carbonate de potasse, jusqu'à ce qu'elle ait commencé à se troubler. Il s'en est séparé de l'oxide de fer, qui a pesé 1 grain 1 quart après la calcination. Le restant de la dissolution fut chauffé et mêlé avec du carbonate de potasse; il s'est précipité du carbonate blanc de manganèse, qui, par la calcination, s'est réduit en oxide brun, et a pesé un demi-grain.

Ainsi j'ai retiré de 100 grains d'Asphalte d'Arlona.

36 pouces cubes d'hidrogène carboné.
32 grains d'huile bitumineuse.
6 . . . . d'eau légèrement ammoniacale.
30 . . . . de carbone.
7 . . . $\frac{1}{2}$ de silice.
4 . . . $\frac{1}{2}$ d'alumine.
. . . . $\frac{3}{4}$ de chaux.
1 . . . $\frac{1}{4}$ d'oxide de fer.
. . . . $\frac{1}{2}$ d'oxide de manganèse.

C X V.

Analyse de la Tourbe (Braun Kohle.)

La tourbe, qu'on nommoit aussi terre ligneuse, bitumineuse, se trouve très-abondamment dans le comté de Mansfeld et dans le

cercle de Saale, où elle forme des couches très-considérables, à peu de profondeur au-dessous de la terre végétale; elle a une couleur brune noirâtre, est mate et a une cassure terreuse; elle tache les doigts, est légère, friable, et se réduit en poussière à l'air.

Les habitans de ces contrées l'employent comme combustible, et pour s'en servir, ils en forment une pâte épaisse avec de l'eau; puis la mettent dans des formes à-peu-près comme pour les briques, et après l'avoir desséchée à l'air, ils l'employent comme combustible.

Par son aspect et par ses propriétés, on voit clairement qu'elle a dû former la partie fibreuse d'une immense masse de bois entraînée par les eaux, qui a ensuite été altérée par la pourriture, mais qui n'est pas encore entièrement décomposée.

La tourbe qui a servi à l'analyse suivante, a été prise dans le baillage royal de Schraplau, appartenant au prince Ferdinand.

A.

J'ai fait rougir 200 grains de cette tourbe dans une cornue de verre, qui communiquoit avec l'appareil hydrargyro-pneumatique, et j'ai recueilli les produits suivans.

1. 135 Pouces cubes d'air, dont l'eau de chaux a absorbé 17 pouces cubes d'acide carbonique, et les 118 pouces cubes restans étoient du gaz hydrogène carboné.

2. Les produits liquides, fournis par la distillation, consistoient en

a. 24 Grains d'eau acidule; mais comme la décoction faite avec la tourbe, ne contenoit pas de trace d'acide, il faut considérer celui-ci comme ayant été formé pendant la distillation, et suivant toute probabilité pour pyrolignique.

b. En 60 grains d'huile brune figée qui ne ressembloit en rien aux huiles bitumineuses, mais qui avoit seulement une légère odeur empyreumatique.

3. Le résidu charboneux de la cornue a pesé 77 grains et demi. L'ayant fait brûler dans un têt, il a resté 37 grains de cendres brunâtres mêlées de grains de sable; ainsi le charbon consommé avoit pesé 40 grains et demi.

4. *a.* J'ai fait bouillir cette cendre avec de l'eau et l'ai filtrée; cette eau coloroit en bleu le papier rouge de tournesol. Par l'évaporation elle a donné 5 grains de sulfate de chaux calciné; il s'y trouvoit aussi une légère trace de terre calcaire libre, qui a sans doute coloré le papier rouge de tournesol en bleu.

b. J'ai fait digérer la cendre lessivée avec de l'acide nitro-muriatique, il a resté un résidu sabloneux pesant 23 grains.

c. Cette dissolution, sursaturée d'ammoniaque, a donné un précipité brun clair, qui, à l'aide de la potasse caustique, a été décomposé en 2 grains d'oxide de fer et en 1 grain d'alumine.

d. La liqueur ammoniacale ayant été saturée de carbonate de potasse, a déposé du carbonate de chaux, qui, par la calcination, s'est réduit à 4 grains.

B.

La tourbe traitée par l'alcool, et mise pendant quelque temps en digestion, fournit une teinture brune, qui, par l'évaporation, donne un extrait d'un brun rouge foncé qui a une saveur amère, mais non désagréable, et est analogue à celle d'une sorte de quinquina inférieur ; cet extrait ne se dissout qu'incomplètement dans l'eau, et forme une liqueur trouble.

C.

J'ai fait bouillir à trois reprises 4 onces de tourbes dans l'eau, et j'ai obtenu une décoction

qui n'étoit ni alcaline, ni acide : évaporée à une douce chaleur, elle a fourni 145 grains d'extrait friable, d'une couleur brune de noyer, qui avoit une légère saveur amère comme le précédent ; l'ayant délayée dans un peu d'eau, il s'est redissout facilement et promptement, et a donné une liqueur brune foncée ; mais en même tems, il s'est formé un dépôt d'un blanc jaunâtre, pesant 39 grains, que j'ai reconnu pour du sulfate de chaux

J'ai tenté plusieurs combinaisons avec la dissolution de cet extrait, et j'ai trouvé,

a. Qu'elle n'éprouvoit aucune altération par la colle forte ; les sels alcalins, l'alun, le nitrate de chaux, le sulfate de cuivre et le sulfate de fer récemment cristallisé.

b. Mais cette dissolution étoit décomposée par l'eau de baryte, le muriate de baryte, le muriate de zinc, le nitrate d'argent, le nitrate de mercure, l'acétate de plomb, le muriate de fer oxidé, etc. Il se formoit toujours des précipités floconneux légers d'une couleur brune de bois, et les liqueurs surnageantes restoient incolores.

D.

Si l'on met de cette tourbe en digestion avec

une dissolution de potasse caustique moyennement concentrée, alors toute la substance combustible paroît se dissoudre et former un charbon noir liquide ; si l'on étend ce mélange de 12 à 16 parties d'eau et qu'on filtre, la liqueur conserve toujours une couleur brune noir foncé. En saturant cette liqueur avec de l'acide sulfurique ou nitrique, la couleur s'éclaircit et devient d'un brun rouge ; il se dépose en même tems une matière visqueuse qui, rassemblée sur un filtre et bien lessivée, se dessèche à une douce chaleur, en grumeaux noirs comme du charbon, qui sont très-brillans, et qui enflammés sur un tesson, laissent une cendre jaunâtre.

E.

J'ai introduit dans une cornue deux onces d'huile que j'avois retirée par la distillation d'une grande quantité de tourbe, et l'ai rectifiée à une douce chaleur, en distillant une once et demie ; le résidu dans la cornue avoit une couleur grise noirâtre, et par le refroidissement il a pris une consistance comme celle de la cire. La partie distillée avoit une couleur jaune de miel, et s'est prise en masse cristalline feuilletée. Si l'on en mettoit un peu sur du papier

à filtrer, la partie huileuse la plus fluide s'imbiboit dans le papier, mais la plus solidifiée restoit sous forme de petits feuillets brunâtres luisans, qu'on pouvoit détacher les uns des autres.

Si l'on fait chauffer cette huile à une douce chaleur, jusqu'à ce que toute l'humidité soit évaporée, elle prend la consistance d'un cérat mou, et dans cet état, elle ressemble beaucoup à la maltha, ou cire des lacs de Sibérie. L'alcool dissout l'huile de la tourbe en assez grande quantité à l'aide de la chaleur, et cette dissolution se prend par le refroidissement en consistance de gelée.

La maltha se comporte absolument de même avec l'alcool.

Cette maltha, ou cire des lacs, se trouve au bord du lac de Baikal, près Bargusin. Je crois, par plusieurs raisons, qu'on a eu tort de classer cette substance parmi les substances bitumineuses. Ne seroit-il pas possible que ce fût le produit d'une distillation de tourbe opérée en grand par la nature? Comme la tourbe qui a fait le sujet de l'analyse précédente, ne peut, ni sous le point de vue chimique, ni sous le point de vue géognostique, être rangée parmi les substances bitumineuses, elle ne sauroit

conserver plus long-tems le nom de terre ligneuse bitumineuse.

CXVI.

Analyse de la Pierre de Perle d'Hongrie.

Les montagnes de Telkebany, dans la Haute-Hongrie, qui fournissent tant de belles pierres, parmi lesquelles on distingue la belle opale chatoyante qui paroît leur appartenir exclusivement, produisent encore une espèce de pierre que M. Fichtel a fait connoître le premier, et qu'il a décrite sous le nom de Zéolite volcanique, parce qu'il considéroit toute cette chaîne de montagnes comme un produit du feu. Mais depuis que des minéralogistes éclairés ont visité cette contrée sous le point de vue de la géognosie, et qu'ils ont reconnu que cette opinion de M. Fichtel n'avoit aucun fondement, on a rejeté ce nom comme inadmissible. M. Esmark a surtout donné une description très-détaillée de ces montagnes, dans la description d'un voyage minéralogique en Hongrie, et il y a joint la description des caractères extérieurs des différentes pierres qu'on y trouve; et aussi celle

de la pierre dont je présente l'analyse ; je renvoie donc pour les détails à cet ouvrage. On classoit aussi cette pierre, tantôt parmi les Pechstein, sous le nom de *Pechstein-Zéolite*, tantôt on la prenoit pour une espèce de Zéolite passant à l'obsidienne. Maintenant M. Verner lui a assigné une place particulière dans son systême à côté du pechstein, et à cause de la figure globuleuse des morceaux détachés, il lui a donné le nom de Pierre de Perle.

Celle que j'ai employée à l'analyse suivante a une couleur gris de cendre foncé, est rubanée par des stries d'un gris jaunâtre. On la trouve en couches alternantes aves du porphyre argileux entre Kerestur et Tokay.

J'ai trouvé sa pesanteur spécifique de 2,340.

I.

a. Traitée au chalumeau, elle se boursoufle comme fait la zéolite, mais elle ne se fond pas en globule.

b. J'ai fait calciner un morceau de pierre de perle pendant deux heures ; sa forme s'est conservée intacte, mais sa couleur avoit passé au brun rougeâtre, et elle avoit éprouvé une perte de 4 et demi pour 100.

c. Exposée au feu du four à porcelaine, elle

s'est complétement vitrifiée dans le creuset de charbon, ainsi que dans celui d'argile, comme on peut le voir dans le premier volume de ces Mémoires, n°. 110.

II.

a. J'ai mêlé dans le creuset d'argent 100 grains de cette pierre réduite en poudre impalpable, avec une dissolution de 300 grains de soude, l'ai fait évaporer à siccité au bain de sable, et ensuite rougir pendant une demi-heure. La matière calcinée étoit d'un blanc verdâtre. Je l'ai délayée dans l'eau, sursaturée d'acide muriatique, et l'ai évaporée à siccité au bain de sable. En faisant redissoudre dans l'eau, la silice a été séparée; lessivée et calcinée, elle a pesé 74 grains trois-quarts.

b. J'ai sursaturé la dissolution muriatique avec de l'ammoniaque, il s'est formé un précipité brun que j'ai rassemblé sur un filtre, et traité encore humide avec une dissolution de potasse, dans laquelle il s'est dissout à l'aide de la chaleur en laissant un résidu. Après que j'ai eu séparé ce résidu, j'ai sursaturé la liqueur alcaline avec de l'acide muriatique, et j'ai décomposé ce muriate par le carbonate

d'ammoniaque ; le précipité blanc que j'ai obtenu, ayant été lavé et rougi, a pesé 12 grains et demi, je l'ai reconnu pour de l'alumine : en la faisant redissoudre dans l'acide sulfurique, il s'en est séparé un peu de silice, qui a pesé un demi-grain après avoir été calciné. Ainsi, il reste donc 12 grains pour l'alumine.

c. Le résidu brun, qu'avoit laissé la lessive caustique, a été dissout dans l'acide muriatique, et le fer a été précipité par l'ammoniaque; lessivé et rougi, l'oxide de fer a pesé 1,60 grain. La liqueur séparée de cet oxide de fer étoit incolore; l'ayant mélangée d'un peu de carbonate d'ammoniaque, elle a donné un peu de carbonate de chaux.

d. L'eau de lavage obtenue du précipité de l'exp. *b*, formé par l'ammoniaque, a été mêlé avec du carbonate de potasse, et évaporé à la chaleur. En faisant redissoudre le sel dans l'eau, il s'en est séparé un peu de carbonate de chaux qui, réuni à celui de l'expérience *c*, correspondoit a un demi-grain de chaux pure.

III.

a. J'ai réduit 100 grains de cette pierre en poudre impalpable, et les ai mêlés très-exactement avec 400 grains de nitrate de baryte, puis je les ai fait rougir dans un creuset de porcelaine, en ayant soin de graduer le feu jusqu'à ce que tout le nitrate fût décomposé. Après le refroidissement, j'ai broyé la matière, l'ai délayée dans l'eau et l'ai sursaturée d'acide muriatique. J'ai évaporé cette dissolution, et j'y ai ajouté peu à peu de l'acide sulfurique, jusqu'à ce que tout l'acide muriatique fût dégagé; puis j'ai délayé le magma épais dans l'eau, et j'ai filtré afin d'en séparer le sulfate de baryte et la silice. La liqueur sulfurique a été décomposée par le carbonate d'ammoniaque, séparée de l'alumine et de l'oxide de fer, puis évaporée à siccité à la chaleur du bain de sable.

b. J'ai volatilisé le sulfate d'ammoniaque dans un creuset de platine à une douce chaleur. Il a resté un sel fixe, qui pesoit 8 grains, et que j'ai reconnu pour du sulfate de potasse. Ainsi, j'ai donc encore retrouvé la potasse comme principe de cette pierre, et même dans la proportion de 4 et demi pour 100.

D'après les résultats que présente cette analyse, cent parties de pierre de perle de Hongrie, contiennent

Silice	II	*a*	74,75	75,25
		b	0,50	
Alumine		*b*		12,
Oxide de fer		*c*		1,60
Chaux		*d*		0,50
Potasse	III	*b*		4,50
Eau	I	*b*		4,50
				98,35

Fin du Second et dernier Volume.

TABLE

TABLE

des Matières contenues dans ce deuxième Volume.

LXXII.

LXXIII.

LXXIV.

LXXV.

LXXVI.

LXXVII.

LXXVIII.

LXXIX.

LXXX.

LXXXI.

LXXXII.

LXXXIII.

LXXXIV.

CX.

CXI.

CXII.

CXV.

CXVI.

Fin de la Table.

ERRATA

du Tome second.

Page 11, ligne 9, *Derner* : lisez, *Verner*.
42, ligne 13, *argentifié* : lisez, *argentifère*.
43, ligne 17, *d'Edellensthon* : lisez, *d'Edellstollen*.
52, ligne 15, après *acétique* : ajoutez, *concentré*.
63, ligne 10, *Chimstal* : lisez, *Joachimsthal*.
89, ligne 7, *même* : lisez, *mine*.
112, ligne 17, *ont* : lisez, *sont*.
114, ligne 12, *essuyé* : lisez, *essayé*.
154, ligne 27, ôtez le mot *et*.
169, ligne 26, *extratio* : lisez, *extrato*.
183, ligne 23, *d'analyse* : lisez, *d'amalgame*.
189, ligne 10, 8 : lisez, 2.
193, ligne 19, *et* : lisez, *le*.
217, ligne 2, *d'oxide* : lisez, *d'acide*.
219, ligne 17, *tiares* : lisez, *tiemes*.
221, ligne 3, *d'ypsale* : lisez, *d'Upsal*.
286, ligne 12, *dissolution*, lisez, *distillation*.
271, ligne 18, *altiaiée* : lisez, *alliacée*.
294, ligne 12, *Walferino* : lisez, *Walterius*.
300, ligne, 9, *Mies* : lisez, *Mines*.
318, ligne, 8, *d'oxide* : lisez, *d'acide*.

NOUVEAUTÉS

En Vente, du Fonds de François BUISSON, Libraire, rue Gît-le-Coeur, N°. 10, à Paris.

Le Nestor Français, ou Guide moral et physiologique pour conduire la Jeunesse au bonheur ; par M. *Millot*, ancien membre des Collège et Ecole de Chirurgie de Paris ; auteur de l'*Art de procréer les Sexes à volonté*, 3 vol. in-8. 10 francs ; en papier vélin, 20 fr.

La Gérocomie, ou Code physiologique et philosophique pour conduire les individus des deux sexes à une longue vie, en les dérobant à la douleur et aux infirmités ; par une Société de médecins ; rédigé et publié par M. *Millot*, auteur de l'*Art de procréer les Sexes à volonté* ; ancien membre des collège et école de chirurgie de Paris, correspondant de la ci-devant académie des sciences, accoucheur des ci-devant princesses du sang, etc. 1 vol. in-8. avec le Portrait de l'auteur, très-ressemblant, 5 fr. ; en papier vélin, 10 fr.

Manuel de la Saignée : utilité de celle du pied ; danger de celle du bras ; principes et moyens pour rendre la saignée toujours salutaire, et pour employer les sangsues ; ouvrage d'une utilité domestique, avec des notes et observations sur la vie et sur le système sanguin ; par *Alphonse Leroy*, ancien docteur-régent de la faculté, professeur de l'école spéciale de médecine de Paris, et de plusieurs sociétés savantes, etc. etc. 1 vol. in-12. 2 fr. 50 cent.

Voyage à la Cochinchine, par les îles de Madère, de Ténériffe et de Saint-Yago, le Brésil, les îles de Tristan d'Acunha, d'Amsterdam et de Java ; suivi de la Relation officielle d'une expédition des Anglais chez les Bouswanas, nation de l'intérieur de l'Afrique australe ; par *John Barrow*, écuyer, membre de la société

royale de Londres, auteur du *Voyage à la Chine*, et du *Voyage dans l'Afrique australe;* traduit de l'Anglais, avec des notes et additions, par M. *Malte-Brun*, 2 vol. in-8. avec un atlas in-4. de dix-huit belles Planches, gravées en taille douce par *Tardieu* l'aîné. Prix, 18 fr.; en papier vélin, 36 fr.

Campagnes des Armées françaises, en Prusse, en Saxe et en Pologne, sous le commandement de S. M. l'Empereur et Roi, en 1806 et 1807; ouvrage destiné à recueillir les grands évènemens qui s'y sont passés, et les actions d'éclat des généraux, officiers et soldats. On y a joint des notices biographiques sur ceux qui ont péri dans cette mémorable campagne, ainsi que des détails historiques et militaires sur les siéges et batailles qui ont eu précédemment lieu dans les contrées où les Français viennent de porter leurs armes. Ouvrage orné de *vingt* Portraits, gravés en taille-douce, tant des principaux commandans, généraux et officiers nationaux et étrangers, que des personnes qui ont accompagné Sa Majesté. On y a joint le Plan de la bataille d'Jena. Le Tome I in-8. est en vente, avec les Portraits de Sa Majesté l'Empereur, du prince Murat, des maréchaux Berthier, Lannes, Soult, du maréchal Moellendorff, et de M. Fox. Prix, 5 fr. broché. Le Tome II est sous presse, et contiendra le plan de la bataille d'Jena et *huit* à *dix* Portraits.

Salon de 1806, ou le Pausanias Français; Etat des arts du dessin en France, à l'ouverture du dix-neuvième siècle: ouvrage dans lequel les principales productions de l'Ecole actuelle sont classées, expliquées, analysées, à l'aide d'un commentaire exact, raisonné; et représentées dans une suite de gravures au nombre de 31, exécutées par les plus habiles artistes.

On y a joint les Portraits gravés au trait de MM. *Vien*, *Vincent*, *David*, *Regnault*, avec une notice historique, concernant leur personne et leurs ouvrages; publié par un observateur.

Cet ouvrage, qui est actuellement complet, jouit d'un succès mérité. Il forme un gros vol. in-8. de 500 pag. imprimé sur grand raisin, avec 31 gravures, par d'habiles artistes. Le prix est de 15 fr. pour le rece-

voir franc de port dans toute la France. Au 10 février 1807, le prix de l'ouvrage sera de 18 fr. Il ne reste que 15 exemplaires en papier vélin. 30 fr.

Œuvres choisies de le Maître, célèbre avocat au parlement de Paris, précédées d'un fragment sur l'influence de la volonté sur l'intelligence, par M. *Bergasse*, et de la vie de le Maître, avec un examen de sa manière; et analyse de ses plaidoyers non réimprimés; par M. *Falconnet*. Un vol. in-4. de près de 500 pages, 9 francs br.

Le Barreau Français moderne, ou Choix de plaidoyers, mémoires et consultations, imprimés et non imprimés, des plus célèbres avocats de Paris et des départemens, dans les causes singulières et intéressantes, depuis le renouvellement des lois françaises. On y a joint les jugemens et arrêts rendus sur ces mêmes causes, et des notes propres à éclaircir, soit des faits, soit des points de doctrine. Ce Recueil forme un cours pratique d'éloquence et de droit, traité en style polémique, publié par M. *Falconnet*, ancien avocat au parlement de Paris, et par M. *Lepage*, ancien avocat au même parlement, auteur du Nouveau Style de la procédure civile; et des Questions sur la même matière. On fera paraître régulièrement chaque année, deux volumes in-4. de 600 pag. chacun, du *Barreau Français moderne;* ils seront délivrés par demi-volumes, de trois en trois mois; les deux premiers demi-volumes sont en vente depuis le mois de septembre dernier. On s'abonne en payant d'avance 24 francs par année pour Paris, et 32 francs pour les départemens. On peut s'abonner par demi-année, en ne payant que la moitié du prix ci-dessus.

Les personnes qui ne souscriront pas à l'avance, et qui ne retireront chaque année les deux volumes à la fois que lorsqu'ils seront terminés, payeront 27 francs en faisant prendre les deux volumes au bureau.

Moyens de conserver la santé des Habitans des Campagnes, et de les préserver de maladies dans leurs maisons et dans les champs; par madame *Gacon-Dufour*, auteur de plusieurs ouvrages d'économie rurale et domestique, etc. 1 vol. in-12. 2 fr. 50 cent. b.

